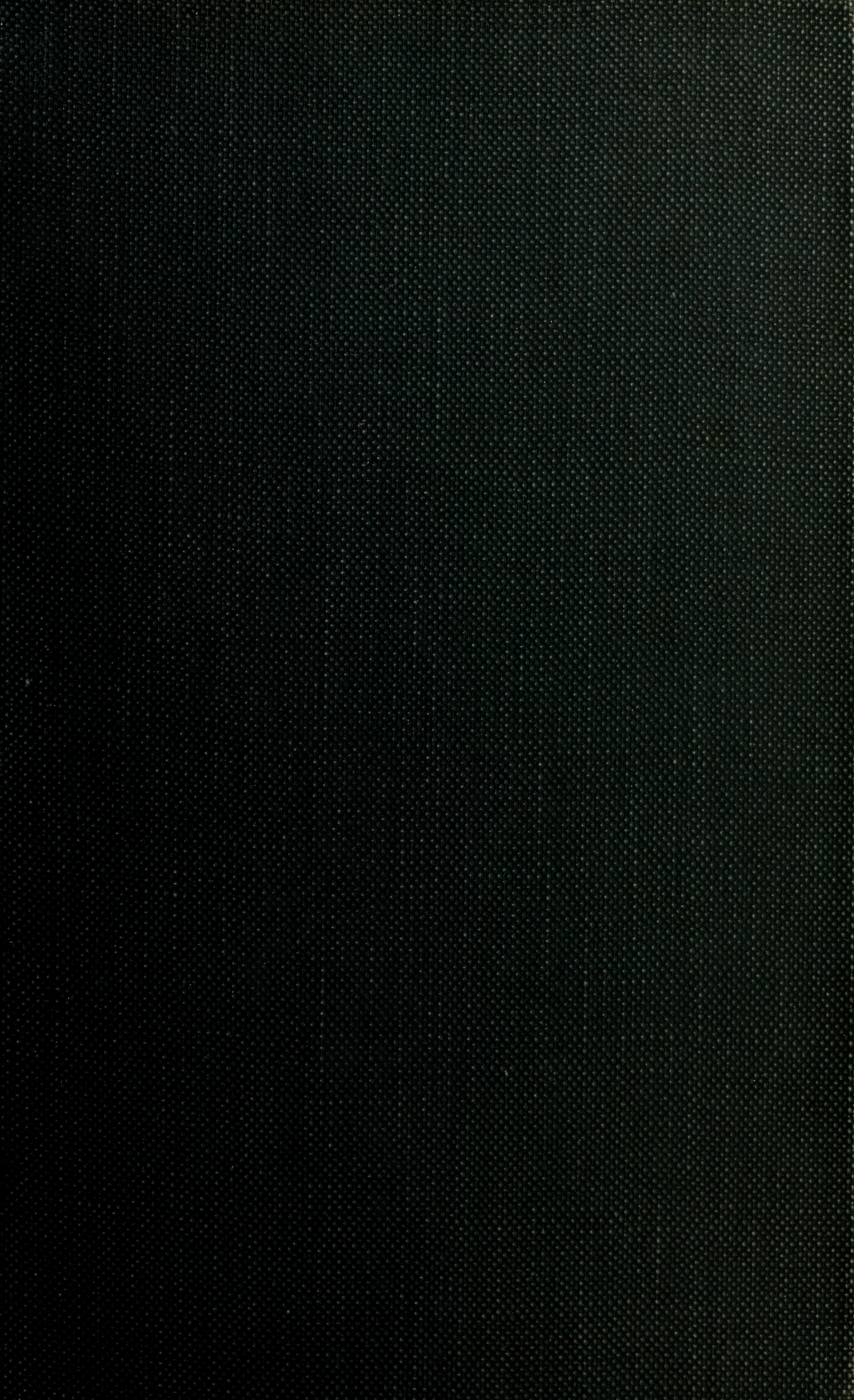
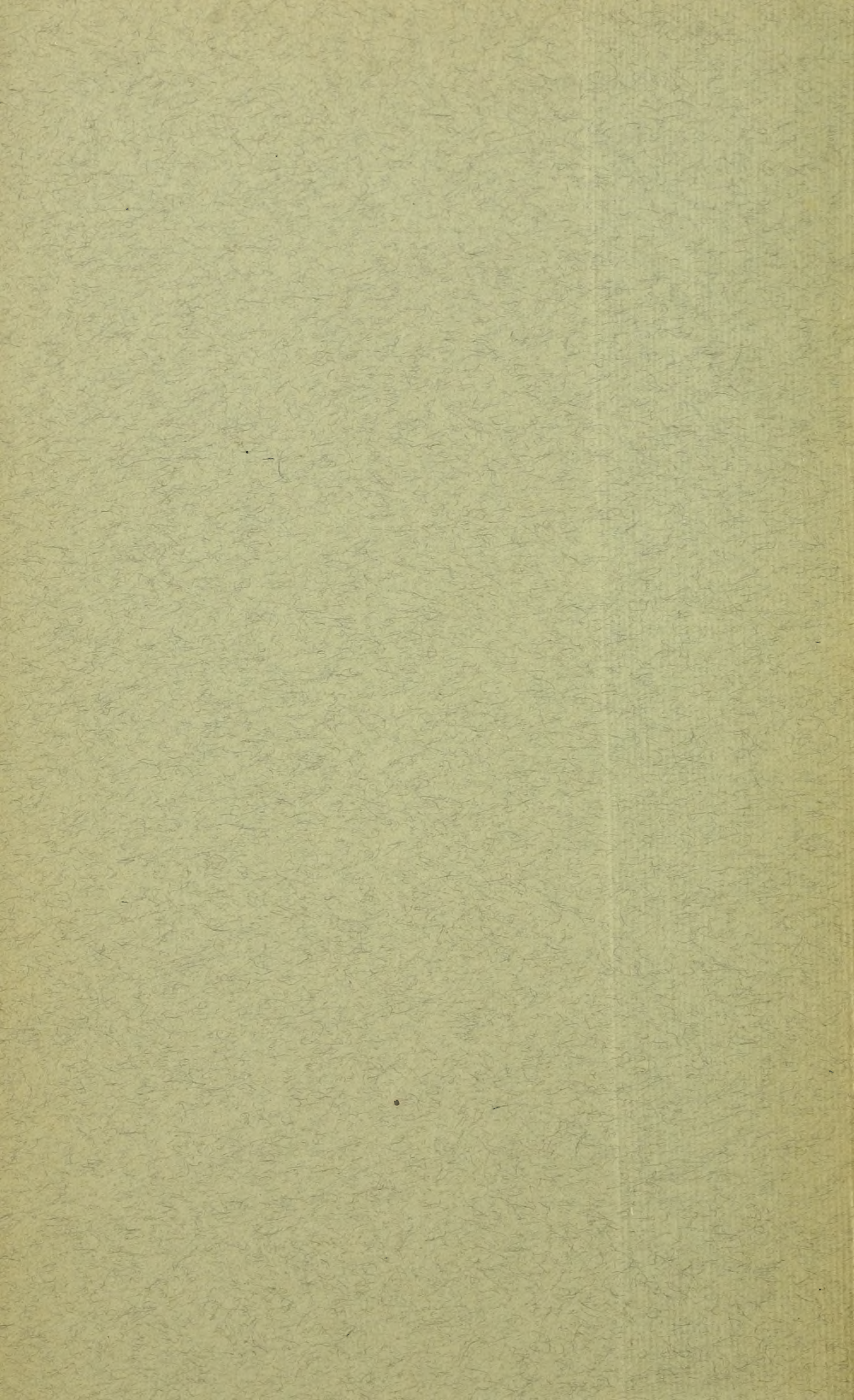
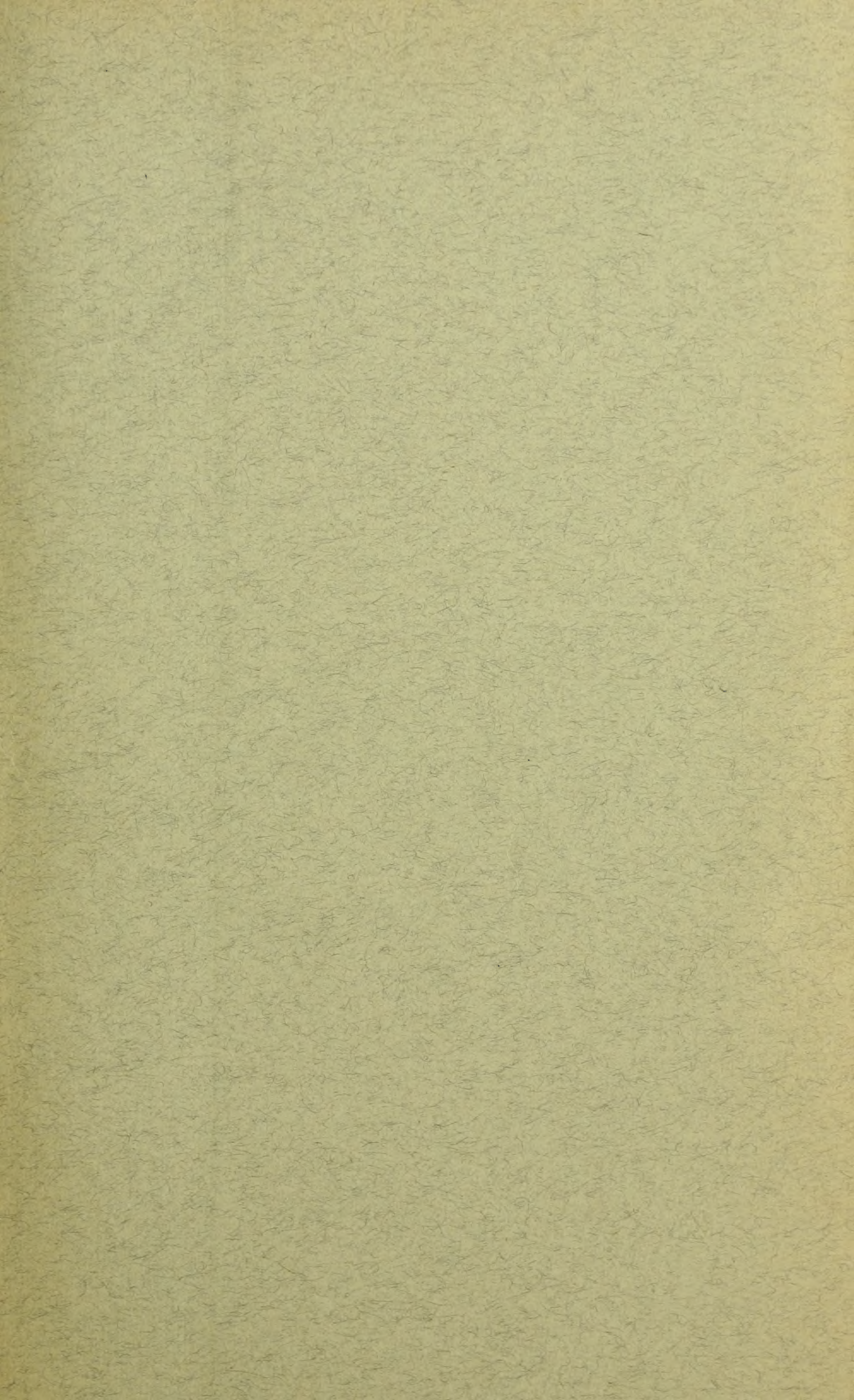
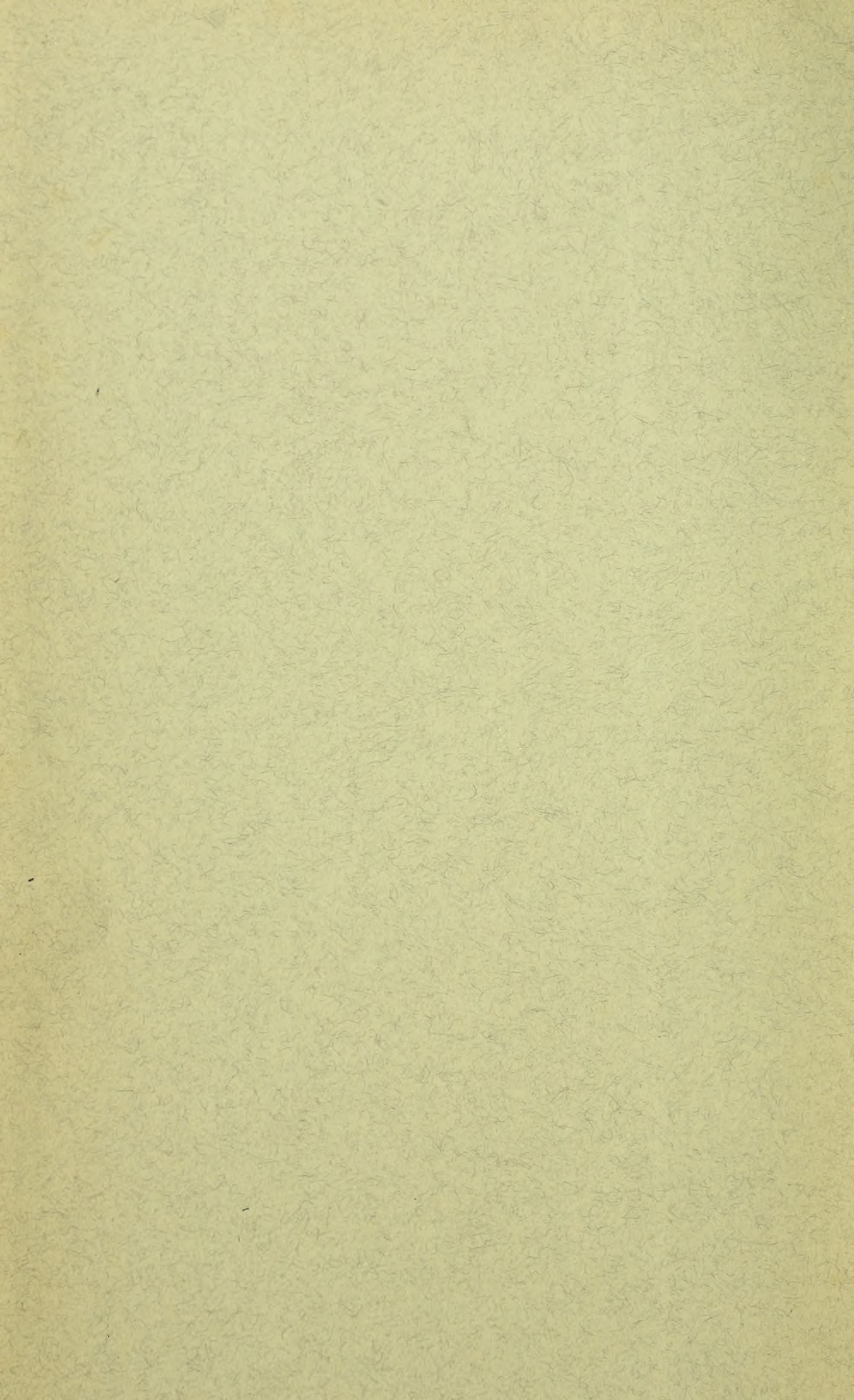








SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

NEUNUNDSIEBZIGSTER BAND.

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI CARL GEROLD'S SOHN,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1879.

SITZUNGSBERICHTE

DER

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

LXXIX. BAND. I. ABTHEILUNG.

JAHRGANG 1879. — HEFT I BIS V.

(Mit 16 Tafeln, 2 Kartenskizzen und 1 Holzschnitt.)

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI CARL GEROLD'S SOHN,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1879.

INHALT.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXIX. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

1.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



I. SITZUNG VOM 9. JÄNNER 1879.

Herr Hofrath Freih. v. Burg übernimmt als Alterspräsident den Vorsitz.

Herr L. J. Swift in Rochester (U. S.) dankt für die ihm von der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zuerkannte goldene Preismedaille für die Entdeckung eines teleskopischen Kometen am 11. April 1877.

Herr Prof. Dr. A. Frič in Prag dankt für den ihm von der Akademie zur Fortsetzung seines Werkes über die Fauna der Gaskohle des Pilsner und Rakonitzer Beckens gewährten zweiten Subventionsbeitrag.

Die Section der geologischen Arbeiten von Portugal in Lissabon übermittelt die auf Staatskosten herausgegebene geologische Karte des Königreiches Portugal.

Das w. M. Herr Dr. L. J. Fitzinger legt die vierte, zugleich Schlussabtheilung seiner Abhandlung „Kritische Untersuchungen über die Arten der natürlichen Familie der Hirsche *(Cervi)*" vor, welche die südamerikanischen Gattungen „*Subulo*," „*Doryceros*" und „*Nanelaphus*" und die südasiatische Gattung „*Prox*" umfasst, nebst einigen Nachträgen zu den früheren Abtheilungen dieser Abhandlung und einem Anhange über einige zweifelhafte oder nur sehr unvollständig bekannt gewordene Arten.

Das w. M. Herr Prof. Dr. E. Hering in Prag übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: „Beiträge zur allgemeinen Nerven- und Muskelphysiologie aus dem physiologischen Institute zu Prag. Erste Mittheilung: „Über directe Muskelreizung durch den Muskelstrom".

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. Dr. A. v. Waltenhofen in Prag übersendet eine Abhandlung: „Über das magnetische Verhalten des pulverförmigen Eisens".

Herr Professor Dr. Victor Pierre in Wien übersendet eine vorläufige Mittheilung über einige in seinem Laboratorium von

Herrn G. L. Ciamician ausgeführte „Spectroskopische Untersuchungen".

Der Secretär legt noch folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Discussion eines mehrfachen Integrals", von Herrn Dr. Victor Sersawy, Privatdocent für Mathematik an der Wiener Universität.
2. „Bestimmung der Elasticitätscoëfficienten durch Biegung eines Stabes", von Herrn Prof. W. Pscheidl am Staatsgymnasium in Teschen.
3. „Die Beschreibung und Zeichnung eines von Herrn Johann Kersovani, Civil-Ingenieur in Görz, erfundenen neuen Wasserrades—Schaufelrades mit Excenter (Breg).

Der Secretär legt ein zur Wahrung der Priorität eingesendetes versiegeltes Schreiben des Herrn Dr. Oskar Simony in Wien vor, welches die Aufschrift führt: „Über ein neues Problem der Ballistik".

Ferner bringt der Secretär der Classe zur Kenntniss, dass Herr Dr. M. Wilckens, Professor an der k. k. Hochschule für Bodencultur in Wien, um die Zurückstellung des in der Sitzung am 8. November 1877 vorgelegten Prioritätsschreibens, betreffend die Pferdeniere, ersucht, nachdem derselbe die darauf bezügliche Untersuchung in seinem Buche: „Form und Leben der landwirthschaftlichen Hausthiere" veröffentlicht hat.

Das w. M. Herr Director Dr. J. Hann überreicht eine für die Sitzungsberichte bestimmte Abhandlung: „Die tägliche Periode der Geschwindigkeit und der Richtung des Windes".

Das c. M. Herr Prof. Dr. L. v. Barth überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit: „Über die Einwirkung von Salpetrigsäure-Anhydrid auf Protokatechusäure" von Dr. Max Gruber.

Herr Dr. J. Puluj, Privatdocent und Assistent am physikalischen Cabinete der Wiener Universität, legt eine Abhandlung, betitelt: „Über die innere Reibung in einem Gemische von Kohlensäure und Wasserstoff", vor.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia, Real de ciencias medicas fisicas y naturaes de la Habana. Tome XV. Entrega 172. Habana, 1878; 8⁰.

Academia Real das Sciencias: Carta geologica de Portugal von Ribeiro und Deleado. 1876; gr. Folio.

Academie Royale de Belgique: Biographie nationale. Tome V. 2me Partie. Bruxelles, 1876; 8⁰. — Tome VI. 1re Partie. Bruxelles, 1877; 8⁰.

— — Mémoires couronnés et autres Memoires. Tome XXVII & XXVIII. Bruxelles, Mai 1877; 8⁰ et Juillet 1878; 8⁰.

— — Mémoires couronnés et Mémoires des savants Étrangers. Tome XL. Bruxelles, 1876; 4⁰. — Tome XLI. Bruxelles, 1878; 4⁰. — Tome XLII. Bruxelles, 1878; 4⁰.

— — Tables des Logarithmes à 12 décimales jusqu'à 434 Milliards par A. Namur. Bruxelles, 1877; 8⁰.

— de Médecine: Bulletin. 2me Série. Tome VII. Nrs. 50—53. Paris, 1878; 8⁰.

Apotheker-Verein, allgemeiner österr.: Zeitschrift nebst Anzeigenblatt. XVI. Jahrgang. Nr. 36. Wien, 1878; 4⁰.

— — XVII. Jahrgang. Nr. 1. Wien, 1879; 4⁰.

Astronomische Nachrichten. Band 94, 1. Nr. 2233. Kiel, 1879; 4⁰.

Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXVII. Nrs. 24, 25 & 60. Paris, 1878; 4⁰.

Freiburg i. Br.: Universität: Akademische Schriften pro 1877/8. 24 Stücke 4⁰ & 8⁰.

Gesellschaft, astronomische: Vierteljahresschrift. XIII. Jahrgang. 3. Heft. Leipzig, 1878; 8⁰.

— k. k. geographische in Wien: Mittheilungen. Band XXI (n. F. XI). Nr. 11 & 12. Wien, 1878; 4⁰.

Gewerbe-Verein, nied.-österr. Wochenschrift. XXXIX. Jahrgang Nr. 51 & 52. Wien, 1878; 4⁰. — XL. Jahrgang Nr. 1. Wien, 1879; 4⁰.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. III. Jahrgang, Nr. 51 & 52. Wien, 1878; 4⁰. — IV. Jahrgang, Nr. 1. Wien, 1879; 4⁰.

Journal, the American of Science and Arts. 3. Series. Vol. XVI. (Whole Number, CXVI.) Nr. 96. December, 1878. New Haven; 8⁰.

Landbote, der steirische: Organ für Landwirthschaft u. Landes kultur. XI. Jahrgang, Nr. 15—25. Graz, 1878; 4⁰. — XII. Jahrgang, Nr. 1. Graz, 1879; 4⁰.

Mittheilungen aus Justus Perthe's geographischer Anstalt, von Dr. A. Petermann. XXIV. Band. 1878; XII. Gotha, 1878; 4⁰. Ergänzungsheft Nr. 56: Credner, Die Deltas. Gotha, 1878; 4⁰.

Moniteur scientifique du Docteur Quesneville: Journal mensuel. XXIII. Année. 3ᵉ Série. Tome IX. 445ᵉ Livraison. — Janvier 1879. Paris; 4⁰.

Museum of comparative Zoology at Harvard College: Annual Report of the curator to the President and Fellows of Harvard College for 1877—78. Cambridge, 1878; 8⁰.

Nature. Vol. 19. Nrs. 477—479. London, 1878, 9; 4⁰.

Observatory, The. Nr. 20 & 21. London, 1878, 9; 8⁰.

Osservatorio del Collegio reale Carlo Alberto: Bollettino meteorologico. Vol. XIII. Num. 5. Torino, 1878; 4⁰.

Repertorium für Experimental-Physik, von Dr. Ph. Carl. XV. Band, 1. Heft. München. 1879; 8⁰.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger“. VIIIᵉ année, 2ᵉ série. Nrs. 25, 26 & 27. Paris, 1878/9; 4⁰.

Società, J. R. agraria di Gorizia: Atti e Memorie. Anno XVII. Nuova Serie. Nr. 9 e 10; Nr. 11 e 12. Gorizia, 1878; 8⁰.

Société des Ingénieurs civils: Memoires et compte rendu des travaux: 3ᵉ série 31ᵉ année, 4ᵉ Cahier. Juillet et Août 1878. Paris; 8⁰.

— des Sciences naturelles de Neuchatel: Bulletin. Tome XI. 2ᵉ Cahier. Neuchatel, 1878; 8⁰.

— géologique de France: Bulletin. 3ᵉ série, tome Vᵉ 1877. Nr. 11. Paris, 1876 à 1877; 8⁰.

Verein für Erdkunde zu Dresden: XV. Jahresbericht. Wissenschaftlicher, dann geschäftlicher Theil u. Sitzungsberichte. Dresden, 1878; 8⁰.

Wiener Medizinische Wochenschrift. XXVIII. Jahrgang, Nr. 51 & 52. Wien, 1878; 4⁰. — XXIX. Jahrgang, Nr. 1. Wien, 1879; 4⁰.

Kritische Untersuchungen über die Arten der natürlichen Familie der Hirsche (Cervi).

Von dem w. M. Dr. **Leopold Joseph Fitzinger.**

IV. Abtheilung (Schluss).

19. Gatt. Spiesshirsch *(Subulo).*

Die Schnauze ist schmal, die Oberlippe weder überhängend, noch gefurcht. Die Afterklauen sind länglich und stumpf zugespitzt. Die Nasenkuppe ist kahl, gross und nicht gegen die Lippe zu verschmälert. Haarbüschel befinden sich nur an der Innenseite der Fusswurzel, nicht aber auch an der Aussenseite des Mittelfusses. Der Nasenrücken ist gewölbt, der Rücken gerade, der Schwanz sehr kurz. Die Ohren sind mittellang und ziemlich breit, die Thränengruben sehr klein und freiliegend, die Hufe schmal und gerade. Nur das Männchen trägt Geweihe. Die Geweihe sind schmächtig, auf einem kurzen Rosenstocke aufsitzend, schief nach auf- und rückwärts gerichtet, gerundet und gerunzelt, und bestehen in einfachen, nicht verästeten pfriemenförmigen Spiessen. Klauendrüsen fehlen. Eckzähne sind nur bisweilen im Oberkiefer älterer Männchen vorhanden und ragen nicht über die Lippe hervor.

1. Der grosse Spiesshirsch *(Subulo dolichurus).*

Veado pardo. Anchieta. Collect. de notit. para a histor. e geograf. T. I. p. 127.

Biche de Barallou De la Borde. Buffon Hist. nat. des Quadrup. Suppl. III, p. 126.

Cervus rufus. Fr. Cuv. Dict. des Sc. nat. V. VII. p. 485.

„ „ Desmar. Mammal. p. 445. Nr. 683.

„ „ Cuv. Recherch. sur les Ossem. foss. V. IV. p. 53.

„ „ Desmoul. Dict. class. V. III. p. 380. Nr. 10.

Cervus rufus. Pr. Neuw. Naturg. Brasil. Bd. II. S. 517. Nr. 3.
„ „ Lesson. Man. de Mammal. p. 367. Nr. 967.
„ *(Subulo) rufus.* H. Smith. Griffith. Anim. Kingd. V. IV. p. 140. c. Fig. — V. V. p. 799. Nr. 29.
„ *rufus.* Cuv. Règne annim. Edit. II. V. I. p. 265.
„ „ Fisch. Synops. Mammal. p. 446, 617, Nr. 10.
„ *Rufus.* Rengger. Naturg. d. Säugeth. v. Paraguay. S. 356.
Subulo rufus. Jardine. Nat. Libr. Mammal. V. III. p. 178.
Coassus rufus. Gray. Mammal. of the Brit. Mus. p. 174.
Cervus rufus. Schinz. Synops. Mammal. Bd. II. S. 379. Nr. 8.
„ *(Subulo) dolichurus.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. Bd. IV. S. 389. Note 23.
„ „ *rufus.* Sundev. Vetensk. Akad. Handling 1844. p. 183. Nr. 30. — Arch. skand. Beitr. Bd. II. Abth. I. S. 136. Nr. 30. — Abth. II. S. 310. — Wiederk. Abth. I. S. 60. Nr. 30. — Abth. II. S. 130.
„ „ *rufus.* Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 44. Nr. 40.
Coassus rufus. Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 432. Nr. 2.
Cervus rufus. Pucheran. Archiv. du Mus. T. VI. p. 471. Nr. 1. p. 490.
„ *(Subulo) rufus.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. Bd. V. S. 384. Nr. 28.
„ „ *rufus.* Giebel. Säugeth. S. 335. Note 9.
Coassus rufus. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda p. 238. Nr. 2.
Pascalites Gloger.

Grösser und gestreckter gebaut als das Männchen des gemeinen Rehes *(Capreolus vulgaris)*.

Die Ohren sind kürzer als der halbe Kopf, ein Drittel der Kopflänge einnehmend und an der Spitze abgerundet, auf der Aussenseite spärlich behaart, auf der Innenseite beinahe völlig kahl und nur am Rande und auf einer der inneren Ohrleisten mit längeren Haaren besetzt. Der Schwanz ist etwas länger als das Ohr.

Die Körperbehaarung ist kurz, glatt anliegend und sehr stark glänzend, das Haar steif und rauh. Der Kopf ist mit Ausnahme

der Stirne und des oberen Theiles des Nasenrückens kurz behaart, von der Mitte des Nasenrückens angefangen aber bei beiden Geschlechtern mit langen steifen, dicht aneinander gedrängten und nach rückwärts gerichteten borstenähnlichen Haaren besetzt, welche die ganze Stirngegend zwischen den Augen bis an den Scheitel einnehmen, wo sie einen gesträubten Wulst bilden und von den kurzen und gleichsam wie geschoren erscheinenden Scheitelhaaren in einem rechten Winkel scharf abgegrenzt werden.

Die Geweihe bestehen in einfachen, scharf zugespitzten und nach rückwärts gerichteten Spiessen, die in gleicher Richtung mit dem Nasenrücken verlaufen und von der Wurzel bis nahe an die Spitze hin von einigen Längsfurchen durchzogen, nicht aber mit Perlen besetzt sind.

Die Ober- sowohl als Unterseite des Körpers sind mehr oder weniger lebhaft einfärbig braunroth, die Halsseiten und Wangen röthlichgrau, die Kehle, der Vorderhals und die Innenseite der Schenkel weisslichgrau. Der Schwanz ist auf der Oberseite braunroth, auf der Unterseite und an der Spitze weiss. Auf den Hinterbacken befindet sich jederseits ein schmaler weisser Längsstreifen. Das vordere Ende der Unterlippe und ein kleiner Flecken zu beiden Seiten der Nasenkuppe auf der Oberlippe sind weiss. Die Geweihe sind gelblichweiss.

Ganz junge Thiere sind von derselben Grundfarbe wie die erwachsenen, aber dunkler und zu beiden Seiten des Rückgrates mit einer Reihe kleiner weisser, ungefähr $1^1/_2$ Zoll von einander entfernt stehender Flecken gezeichnet, die sich an der Halswurzel und in einer kurzen Ausdehnung auch auf den Nacken erstrecken, während an den Leibesseiten, parallel mit den Rückenreihen, jederseits noch zwei bis drei Längsreihen solcher Flecken verlaufen. Kopf und Hals sind graulich, die Kehle ist weiss.

Rückenhöhe beiläufig . . .	2′ 6″	Nach Anchieta.
Körperlänge	4′ 8″	Nach Fr. Cuvier.
Länge des Schwanzes mit dem Haare	9″ 6‴	
Länge der Ohren	4″	
Schulterhöhe	2′ 5″	
Kreuzhöhe	2′ 10″	
Länge der Geweihe . . .	4—5″.	

Körperlänge ungefähr . . . . 4′		Nach H. Smith.
Länge des Schwanzes beiläufig .	9″	
Schulterhöhe . . . . 2′	7″	
Kreuzhöhe . . . . 3′		
Länge der Geweihe ungefähr .	5″.	

Im Oberkiefer der alten Männchen kommen regelmässig Eckzähne vor.

Vaterland. Süd-Amerika, Guiana und der nördliche Theil von Brasilien.

Das kais. zoologische Museum zu Wien und das naturhistorische Museum zu Paris sind wohl die einzigen unter den europäischen Museen, welche diese Art in ihren reichlichen Sammlungen bewahren.

Die erste Kunde, welche wir über die Existenz dieser Hirschart erhielten, haben wir aller Wahrscheinlichkeit nach dem spanischen Jesuiten Anchieta zu verdanken, der dieselbe während seinen Missionsreisen in Brasilien zwischen den Jahren 1554—1558 entdeckt hatte und uns unter dem Namen „*Veado pardo*" eine kurze Charakteristik derselben hinterliess; und erst um die Mitte der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts theilte uns De la Borde durch Buffon wieder weitere Nachrichten über dieselbe mit, indem er sie unter dem Namen „*Biche de Barallou*" für eine besondere, vom rothen Spiesshirsche (*Subulo rufus*) verschiedene Art betrachtet wissen wollte.

Von den späteren Naturforschern wurde sie aber beinahe durchgehends bis in die neueste Zeit mit demselben für identisch gehalten.

Cuvier war der erste unter den neueren Zoologen, der die Ansicht aussprach, dass unter den südamerikanischen rothen Spiesshirschen zwei Arten unterschieden werden müssen, die zwar in der Farbe sowohl als auch in der Zeichnung beinahe völlig mit einander übereinstimmen, sich aber in der Grösse deutlich von einander unterscheiden.

Ham. Smith schloss sich dieser Ansicht an und bezeichnete die grössere Form mit der Benennung *Cervus (Subulo) rufus*, die kleinere mit dem Namen *Cervus (Subulo) simplicicornis*; eine Benennung, welche jedoch schon früher an eine andere Art und

zwar von Illiger an den braunen Pfriemenhirsch *(Doryceros nemorivagus)* vergeben worden war.

Wagner, welcher Anfangs gleichfalls zwei verschiedene Arten annehmen zu sollen erachtete, schlug für die grössere den Namen *Cervus (Subulo) dolichurus*, für die kleinere den Namen *Cervus (Subulo) rufus* vor, weil dieselbe, seit sie von Illiger unter diesem Namen aufgestellt wurde, von den meisten Zoologen auch unter eben dieser Benennung beschrieben wurde.

Sundevall und nach ihm auch Gray, welche beide Formen mit einander vereinigten, glaubten irrthümlicherweise, dass Ham. Smith's *Cervus (Subulo) simplicicornis* und Wagner's *Cervus (Subulo) rufus* zum chilesischen Zwerghirsche *(Nanelaphus Pudu)* zu ziehen seien, obgleich Gray früher der Ansicht war, dass Ham. Smith's *Cervus (Subulo) simplicicornis* mit dem braunen Pfriemenhirsche *(Subulo nemorivagus)* vereinigt werden müsse.

Pucheran, welcher diese Frage einer neuerlichen Prüfung unterzog, sprach sich dahin aus, dass die von Cuvier, Ham. Smith und Wagner angenommenen beiden Arten lediglich durch die Grösse von einander unterschieden werden können und diese vielleicht auf den örtlichen Verhältnissen des Vorkommens beruhen, daher auch Wagner in seiner neuesten Arbeit beide Arten wieder mit einander vereinigte und die Entscheidung hierüber künftigen Reisenden empfahl.

Die Unterschiede zwischen diesen beiden Formen sind aber zu gross, um dieselben blos für Localvarietäten zu betrachten; denn abgesehen davon, dass beim alten Männchen der grösseren Form regelmässig Eckzähne im Oberkiefer vorkommen, welche der kleineren fast beständig fehlen und nur äusserst selten angetroffen werden, zeichnet sich die grössere durch einen merklich längeren Schwanz und eine weisslichgraue Kehle aus, welche bei der kleineren Form dagegen immer weiss ist während der Vorderhals nicht weisslichgrau, sondern rostgelb, röthlich graubraun oder graulich braunroth gefärbt erscheint.

Gloger glaubte den von H. Smith für diese Art und die ihr zunächst verwandten Formen aufgestellten Gattungsnamen „*Subulo*“ mit dem Namen „*Pascalites*“ vertauschen zu sollen.

2. Der rothe Spiesshirsch *(Subulo rufus)*.

Cariacou de la Guiane. Buffon. Hist. nat. des Quadrup. V. IX. p. 90.

Biche des bois. Buffon. Hist. nat. des Quadrup. V. XII. p. 318.
Biche rouge ou Biche des bois. De la Borde. Buffon Hist. nat. des Quadrup. Suppl. III. p. 126.
Gouazou-pita. Azara. Essais sur l'hist. des Quadrup. de Paraguay. V. I. p. 82.
Cervus rufus. Illiger. Abhandl. d. kön. Akad. d. Wiss. zu Berlin. Bd. III. S. 108.
„ „ Goldf. Schreber Säugth. Bd. V. S. 1130. Nr. 16.
„ „ Fr. Cuvier. Dict. des Sc. nat. V. VII. p. 485.
„ „ Desmar. Mammal. p. 445. Nr. 683.
„ „ Cuv. Recherch. sur les Ossem. foss. V. IV. p. 53, t. 3. f. 41, 42 (Geweih). T. 5. f. 44 (Schädel).
„ „ Pr. Neuw. Abbild. z. Naturg. Brasil. m. Fig.
„ „ Desmoul. Dict. class. V. III. p. 380. Nr. 10.
„ „ Pr. Neuw. Naturg. Brasil. B. II. S. 517, Nr. 3.
„ „ Lesson. Man. de Mammal. p. 367. Nr. 967.
„ *(Subulo) simplicicornis.* H. Smith. Griffith Anim. Kingd. V. IV. p. 141. c. fig. — V. V. p. 800. Nr. 30.
Subulus americanus. Mus. Brookes.
Cervus rufus. Lichtenst. Darst. neuer od. wenig bekannter Säugeth. t. 20. (Männch., Weibch. u. Jung.)
„ „ Cuv. Règne anim. Edit. II. V. I. p. 265.
„ „ Fisch. Synops. Mammal. p. 446. Nr. 10.
„ *simplicicornis.* Fisch. Synops. Mammal. p. 618. Nr. 10*a.*
„ *Rufus.* Rengger. Naturg. d. Säugeth. v. Paraguay. S. 356.
„ *rufus.* Wagler. Syst. Amphib. S. 31.
„ *simplicicornis.* Wiegm. Abbild. u. Beschr. merkwürd. Säugethiere. S. 88. Note **.
Subulo rufus. Jardine. Nat. Libr. Mammal. V. III. p. 178. t. 18. (Männch., Weibch.)
„ *simplicicornis.* Jardine. Nat. Libr. Mammal. V. III. p. 179.
Coassus rufus. Gray. Mammal. of the Brit. Mus. p. 174.
Cervus „ Schinz. Synops. Mammal. B. II. S. 379, Nr. 8.
„ *(Subulo) rufus.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. IV. S. 388. Nr. 26. — S. 389. Note 23.
„ „ *rufus.* Sundev. Vetensk. Akad. Handling. 1844. p. 183. Nr. 30. — Arch. Skand. Beitr. B. II. Abth. I. S. 136. Nr. 30. — Abth. II. S. 310. —

Wiederk. Abth. I. S. 60. Nr. 30. — Abth. II. S. 130.

Cervus (Subulo) humilis. Sundev. Vetensk. Akad. Handling. 1844. p. 183. Nr. 31. — Arch. Skand. Beitr. B. II. Abth. I. S. 136. Nr. 31. — Wiederk. Abth. I. S. 60. Nr. 31.

„ „ *rufus.* Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 44. Nr. 40. t. 13. f. 75—77. (Männch., Weibch. u. Jung.)

„ „ *simplicicornis.* Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 45. Nr. 41. t. 13. f. 78 (Männch.)

„ *rufus.* Tschudi. Fauna Peruana. B. I. S. 239.

Coassus „ Gray. Osteol. Specim. in the Brit. Mus. p. 64.

„ „ Gray. Knowsley Menag. V. II. p. 69. t. 47.

„ „ Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 432, Nr. 2.

„ *Pudu.* Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 433. Nr. 5.

Cervus rufus. Caban. Schomburgk. Reise in Brit. Guiana. B. III. S. 784.

„ „ Pucheran. Archiv. du Mus. T. VI. p. 471. Nr. 1. p. 490.

„ „ Burmeist. Säugeth. Brasil. B. I. S. 316.

„ *(Subulo) rufus.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. V. S. 384. Nr. 28.

„ „ *rufus.* Giebel. Säugeth. S. 335.

Coassus rufus. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 238. Nr. 2. t. 35. f. 4. (Schädel.)

Pudu humilis. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 240. Nr. 1.

Dem grossen Spiesshirsche *(Subulo dolichurus)* an Farbe und Behaarung ausserordentlich ähnlich, aber um $^1/_4$ kleiner als derselbe und nur von der Grösse des gemeinen Rehes *(Capreolus vulgaris)*, doch gestreckter als dieses gebaut.

Die Geweihe, welche nur in kurzen, einfachen, pfriemenförmigen Spiessen bestehen, die schief nach rückwärts gerichtet, und parallel zu einander gestellt sind, verlaufen in völlig gleicher Richtung mit dem Nasenrücken und sitzen auf dünnen walzenförmigen Rosenstöcken auf, deren Höhe bei jüngeren Thieren 7,

bei alten aber nur 4½ Linie beträgt. Dieselben treten aus der Mitte der kleinen Rose hervor, gehen in eine scharfe Spitze aus, und erreichen eine Länge von 3—4 Zoll und an der Wurzel eine Dicke von nahezu 5 Linien. An der Oberfläche sind sie von der Wurzel angefangen bis nahe an die Spitze von Längsfurchen durchzogen, doch nicht mit Perlen besetzt.

Die Behaarung ist glänzend, steif und rauh.

Die Färbung ändert nach der Jahreszeit und dem Alter und bietet auch sonst einige Verschiedenheiten dar.

Bei älteren Thieren ist dieselbe in der Regel im Sommer auf der Oberseite des Körpers einfärbig glänzend licht bräunlichroth, am Scheitel, dem Hinterkopfe und dem Oberhalse mehr in's Braune ziehend, nach rückwärts zu aber immer reiner und lebhafter roth und in der Steissgegend feurig rostig gelbroth. Die Unterseite ist rostgelb, an der Innenseite der Oberarme am lichtesten und in der Weichengegend in's Weisse fallend. Die Kehle ist weiss, der Unterhals bräunlichroth mit Grau gemischt. Die Stirne und der Nasenrücken sind graulichbraun mit schwacher rother Mischung, die Lippen an der Schnauzenspitze weiss, und die Ohren auf der Aussenseite graulichbraun, auf der Innenseite weiss. Die Gliedmassen sind in ihrer unteren Hälfte und an der Aussenseite ihrer oberen Hälfte röthlichbraun, auf der Innenseite derselben aber weiss. Der Schwanz ist auf der Oberseite rostroth, an den Seiten derselben jedoch, so wie auch auf der Unterseite weiss. Die Geweihe sind gelblichweiss.

Im Winter ist die Färbung an der ganzen Ober- und Aussenseite des Körpers merklich dunkler, die Farbenvertheilung aber dieselbe wie im Sommer.

Als besondere Abänderungen müssen jene Individuen betrachtet werden, bei denen der ganze Kopf und Hals, mit Ausnahme der weissen Kehle, von bräunlichrother Farbe sind, oder bei denen das Weiss an den Lippen fehlt oder auch an der Innenseite der Gliedmassen in der oberen Hälfte durch Gelblichweiss ersetzt wird.

Selten dagegen werden Albino's angetroffen, welche durchaus von gelblichweisser Farbe sind.

In der ersten Jugend kommt diese Art mit den Jungen des grossen Spiesshirsches *(Subulo dolichurus)* von gleichem Alter

in Bezug auf Farbe und Zeichnung nahezu vollständig überein. Auch bei ihr ist die lebhaft bräunlichrothe Grundfarbe auf der Oberseite des Körpers von mehreren parallel verlaufenden Längsreihen kleiner, von einander abstehender weisser Flecken durchzogen, von denen sich eine jederseits des Rückgrates befindet, sich aber über den ganzen Nacken erstreckt, und 2—3 solcher Fleckenreihen an den Rumpfseiten verlaufen. Kopf und Hals sind braungrau, die Kehle ist weiss.

Schulterhöhe	2′	1″		Nach H. Smith.
Körperlänge	4′	5″	6‴	Nach Lichtenstein.
Länge des Kopfes von den Ohren bis zur Schnauzenspitze		11″		
Länge des Schwanzes mit dem Haare		5″	6‴	
Länge der Ohren		4″	6‴	
Höhe am Widerriste . . .	2′	2″	6‴	
Länge der Geweihe . . .		3″	10½‴	
Abstand der Geweihe an den Rosenstöcken . . .		2″		
Abstand der Geweihe an den Spitzen		2″	6‴	
Körperlänge eines Männchens von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel	3′	6″	6‴	Nach Rengger.
Länge des Kopfes		8″	6‴	
„ des Rumpfes . . .	2′	10″		
„ des Schwanzes . .		4″	6‴	
„ der Ohren		3″	9‴	
Breite „ „		2″	2‴	
Mittlere Rückenhöhe . . .	2′	5″	6‴	
Körperlänge von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel	3′	10″	3½‴	Nach Pucheran.
Länge des Schwanzes . .		5″	6½‴	
„ der Ohren		3″	7¼‴	

Höhe am Widerriste . . . 1′ 11″ 6½‴
„ am Kreuze . . . . 2′ 8‴.

Eckzähne fehlen beinahe beständig und kommen nur äusserst selten vor.

Vaterland. Süd-Amerika und daselbst über den waldigen Theil des ganzen Flachlandes verbreitet, daher von Guiana über Brasilien bis nach Paraguay und westwärts bis in die Urwälder von Peru reichend, wo diese Art jedoch nie eine Höhe von 2500 Fuss über der Meeresfläche übersteigt und schon bei 2000 Fuss selten wird.

Die Guarani's nennen sie „*Guazu-pita*“, das so viel als „rother Hirsch“ bedeutet, während sie in Guiana mit der Benennung „*Cariacu*“ bezeichnet wird; ein Name, welcher daselbst aber auch dem braunen Pfriemenhirsche *(Doryceros nemorivagus)* beigelegt wird. Von den Botokuden wird sie „*Boeling-Niack*“, von den Portugiesen in Brasilien „*Veado-Mateiro*“ genannt.

Ausgestopfte Exemplare trifft man im kais. zoologischen Museum zu Wien, im Britischen Museum zu London, und in den Museen zu Paris, Leyden, Berlin und München.

Mit dieser Art sind wir zuerst durch Buffon bekannt geworden, der sie zu Anfang der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts unter den Benennungen „*Cariacou de la Guiane*“ und „*Biche des bois*“ mit wenigen Worten zu charakterisiren versuchte, und uns auch eine kurze Beschreibung derselben mittheilte, die er von De la Borde von dieser Form erhalten hatte, welcher dieselbe mit den Namen „*Biche rouge ou Biche des bois*“ bezeichnen zu sollen glaubte.

Eine genauere Kenntniss von derselben erhielten wir aber erst im Jahre 1801 durch Azara, der sie unter dem Namen „*Gouazou-pita*“ sehr genau beschrieb. Illiger wählte für dieselbe als systematische Bezeichnung den Namen „*Cervus rufus*“, der auch fast von allen späteren Zoologen angenommen wurde, obgleich sie denselben auch auf den grossen Spiesshirsch *(Subulo dolichurus)* übertrugen, den sie fast durchgehends mit dieser Art vermengten. H. Smith, der sie jedoch für eine von diesem verschiedene Art betrachtete, schlug den Namen „*Cervus (Subulo) simplicicornis*“ für sie vor, obgleich derselbe früher schon von

Illiger an eine andere Hirschart und zwar an den braunen Pfriemenhirsch *(Doryceros nemorivagus)* vergeben worden war. Fischer, Wiegmann, Jardin und Reichenbach brachten dieselbe Benennung für sie in Anwendung, während Brooke den Namen „*Subulus americanus*" wählte.

Sundevall vermengte sie nicht nur mit dem grossen Spiesshirsche *(Subulo dolichurus)*, sondern auch mit dem chilesischen Zwerghirsche *(Nanelaphus Pudu)* und ebenso auch Gray.

3. Der schwarzfüssige Spiesshirsch *(Subulo rufinus).*

Cervus rufinus. Pucheran. Archiv. du Mus. T. VI. p. 491. t. 30. (Männch.)

„ *(Subulo) rufinus.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. V S. 385. Nr. 29.

„ „ *rufinus.* Giebel. Säugeth. S. 335. Note 9.

Kleiner als der rothe Spiesshirsch *(Subulo rufus)* und von demselben nur durch die Grösse, die Färbung und die Beschaffenheit der Oberfläche des Geweihes verschieden.

Die wesentlichsten Merkmale, durch welche er sich von dieser Art unterscheidet, sind ausser der geringeren Grösse und dem fast völlig runzellosen Geweihe, die schmutzigrothe Färbung seiner Kehle, die beim rothen Spiesshirsche weiss gefärbt erscheint, die braunrothe Färbung des Vorderhalses, der bei diesem von rein brauner Farbe ist und bei einigen Individuen sogar bisweilen in's Schwärzliche zieht und hauptsächlich die schwärzliche Färbung der Beine und der Schnauze.

Die Geweihe sind stark nach rückwärts geneigt und fast ihrer ganzen Länge nach glatt.

Die Seiten des Kopfes, die Ober- und Unterseite des Halses, der Rücken und die Leibesseiten sind ziemlich lebhaft einfärbig braunroth, die Kehle, die Brust und der Bauch schmutziger roth gefärbt, das in der Weichengegend mehr verbleicht. Die Gliedmassen sind von der Wurzel an bis gegen die Gelenke wie die Leibesseiten braunroth, von da angefangen aber in Schwärzlich übergehend, welche Färbung die Hinterbeine rings umgibt, an den Vorderbeinen aber nur die Vorder- und Aussenseite einnimmt, während die Hinter- und Innenseite wie der Bauch schmutzigroth gefärbt erscheint. Die Schnauze ist schwärzlich. Am Ende des

Unterkiefers befindet sich ein weisslicher Flecken und ein ähnlicher auch am Oberkiefer jederseits unterhalb des Nasenloches. Der Schwanz ist auf der Oberseite wie der Rücken braunroth, auf der Unterseite weiss. Die einzelnen Haare der Oberseite des Körpers sind ihrer grössten Länge nach weiss und nur an der Spitze braunroth. Die Geweihe sind weisslich hornfarben.

Körperlänge eines Männchens von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel	2′	8″	Nach Pucheran.
Länge des Schwanzes . .		3″ 9½‴	
Schulterhöhe	1′	4″ 6¼‴	
Kreuzhöhe	1′	6″ 9½‴	
Länge des Geweihes . . .		2″ 4¼‴.	

Vaterland. Mittel-Amerika, Provinz Ecuador. In den kleinen Waldungen der Hochthäler der Gebirge, die sich nicht unter 12000 Fuss über die Meeresfläche erheben. Ziemlich selten.

Die beiden im Pariser Museum befindlichen Exemplare, Männchen und Weibchen, nach welchen Pucheran diese Art aufgestellt, wurden von Bourcier im Thale von Lloa am Westabhange der Cordilleren von Pichincha geschossen.

Auch Wagner ist geneigt, diese Art für eine wohlbegründete zu betrachten, da nicht nur Grösse und Färbung dafür sprechen, sondern auch der durchaus verschiedene Aufenthalt, indem sie der kalten Alpenregion angehört, während der rothe Spiesshirsch *(Subulo rufus)*, mit dem sie allein verwechselt werden könnte, die heissen Tiefländer bewohnt. Giebel schliesst sich dieser Ansicht an.

4. Der augenstreifige Spiesshirsch *(Subulo superciliaris)*.

Coassus rufus. Gray. Knowsley Menag. V. II. p. 69. t. 48. (Männch.)

„ *superciliaris.* Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 432. Nr. 3.

Cervus superciliaris. Pucheran. Archiv. du Mus. T. VI. p. 492. Note 4.

Cervus (Subulo) superciliaris. Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. V. S. 386. Nr. 29. Note 1.
„ *superciliaris.* Giebel. Säugeth. S. 359.
Coassus „ Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda p. 239. Nr. 3.

Eine von Gray aufgestellte und für eine selbstständige Art betrachtete Form, die wir blos nach einer kurzen, höchst unvollständigen Beschreibung und einer Abbildung kennen, die er uns von derselben mitgetheilt hat.

Aus beiden ist deutlich zu ersehen, dass sie mit dem rothen Spiesshirsche *(Subulo rufus)* in sehr naher Verwandtschaft steht und dass es hauptsächlich Abweichungen in der Farbenzeichnung ihrer einzelnen Körpertheile und — wie Gray besonders hervorhebt — in der Form der kahlen Nasenkuppe sind, wodurch sie sich von der genannten Art unterscheidet.

Die Nasenkuppe bietet oben eine tiefe Einbuchtung dar und die Ohren sind ziemlich kahl.

Die Färbung des Körpers ist glänzend roth. Kopf und Nacken sind grau, die Stirne ist dunkler und ein Streifen, der vorne bei den Augen beginnt und sich bogenförmig über dieselben hinwegzieht, ist weiss. Die Hinterschenkel und die Vorderseite der Vorderschenkel sind gleichfalls von grauer Farbe und der Schwanz ist auf der Unterseite längs seiner Mitte von einem weissen Streifen durchzogen.

Körpermasse fehlen.

Vaterland. Süd-Amerika, wo diese Art im nordöstlichen Theile von Brasilien, in der Provinz Parà angetroffen wird.

Ein Männchen dieser Art befand sich lebend in der Menagerie des Lord Derby zu Knowsley, und ein Männchen und Weibchen im Garten der zoologischen Gesellschaft zu London.

Gray hielt sie ursprünglich nicht vom rothen Spiesshirsche *(Subulo rufus)* für verschieden und entschloss sich erst später sie specifisch von demselben zu trennen.

5. Der grossohrige Spiesshirsch *(Subulo auritus)*.

Coassus auritus. Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 432. Nr. 4.
Cervus „ Pucheran. Archiv. du Mus. T. VI. p. 492. Note 5.

Cervus (Subulo) auritus. Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. V. S. 386. Nr. 29. Note 1.

„ *auritus.* Giebel. Säugeth. S. 359.

Coassus auritus. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 239. Nr. 4.

Ebenfalls eine seither nur von Gray beschriebene, dem rothen Spiesshirsche *(Subulo rufus)* nahe stehende Form, welche er für eine besondere Art erklären zu sollen erachtete und auf ein weibliches Exemplar begründet hatte, das lebend im Garten der zoologischen Gesellschaft zu London gehalten wurde.

Die Hauptmerkmale, wodurch sich dieselbe von der genannten Art unterscheiden soll, sind die verhältnissmässig grösseren und breiteren zugespitzten Ohren, welche länger als der halbe Kopf, ziemlich kahl und auf der Innenseite mit zwei Längsstreifen von Haaren besetzt sind, und die abweichende Färbung und Zeichnung ihres Körpers, welche letztere grosse Ähnlichkeit mit jener des sundaischen Muntjak *(Prox Muntjac)* hat.

Der Rücken, die Leibesseiten, der Vorderhals, die Oberseite des Schwanzes und der grösste Theil der Gliedmassen sind glänzend blass rothbraun. Kopf und Nacken sind grau, der Scheitel ist dunkel graubraun und ein Kreis um die Augen blass bräunlich gefärbt. Ein Flecken zu beiden Seiten der Oberlippe, das Kinn, der Bauch, die Hinterseite der Vorderschenkel und die Vorderseite der Hinterschenkel, so wie auch die Unterseite des Schwanzes sind weiss.

Körpermasse sind nicht angegeben.

Vaterland. Süd-Amerika, Brasilien.

Nicht nur im zoologischen Garten zu London, sondern auch in Lord Derby's Menagerie zu Knowsley befand sich ein lebendes Weibchen dieser Art.

6. Der Matakani-Spiesshirsch *(Subulo Humboldtii).*

Matakani. Humboldt. Voy. V. VI. P. 6. c. 17. p. 85.

„ Humboldt. Ansicht d. Nat. 2. Ausg. (1826). B. I. S. 25. 152.

Cervus campestris Jung? Pr. Neuw. Beitr. z. Naturg. Brasil. B. II. S. 584.

„ *Humboldtii.* Wiegm. Abbild. u. Beschr. merkwürd. Säugeth. S. 69. 80.

Cervus mexicanus? Humboldt. Ansicht d. Nat. 3. Ausg. (1849.) B. I. S. 23, 216.

Blastocerus campestris? Fitz. Naturg. d. Säugeth. B. IV. S. 185.

Unser ganzes Wissen von dieser Form beschränkt sich auf einige nur sehr kurze Andeutungen, welche uns Alexander von Humboldt über dieselbe nach eigenen Anschauungen gegeben hat.

Er beschreibt sie uns als klein, von rehartigem Aussehen, buntgefleckt und nur mit kurzen spiessförmigen Geweihen versehen und fügt bei, dass sie in ganzen Heerden die baumlosen Steppen von Caracas durchzieht, unter denen er auch viele weisse Spielarten getroffen habe, was ihm für eine so heisse Zone auffallend erschien.

So unvollständig und mangelhaft diese Angaben aber auch sind, um sich hiernach ein nur einigermassen richtiges Urtheil über diese Form bilden zu können, so dürften sie doch genügend erscheinen, in derselben eine bis zur Stunde noch unbeschriebene und höchst wahrscheinlich der Gattung der Spiesshirsche *(Subulo)* angehörige Art zu erblicken.

Prinz von Neuwied sprach sich über diese Form dahin aus, dass sie vielleicht nur das junge Thier des brasilianischen Sprossenhirsches *(Blastoceros campestris)* sei, wogegen Wiegmann dieselbe für eine selbstständige Art erklärte und den Namen „*Cervus Humboldtii*“ für sie in Vorschlag brachte.

Durch diese Verschiedenheit der Ansichten zweier so ausgezeichneter und gründlicher Naturforscher schwankend gemacht, hielt Humboldt später es selbst vielleicht für möglich, dass seine „*Metakani*“ nur junge Thiere seien, konnte sich aber bezüglich der Art, zu welcher sie gehören, nicht dazu entschliessen, dem Prinzen von Neuwied beizustimmen, sondern neigte sich vielmehr zu der Ansicht hin, dass sie der Art nach möglicherweise mit dem mexikanischen Mazamahirsche *(Reduncina mexicana)* zusammenfallen könnten; wie diess in der von ihm im Jahre 1849 besorgten dritten Ausgabe seiner „Ansichten der Natur“ zu ersehen ist.

Auch ich hatte mich in einer früheren Arbeit der Anschauung des Prinzen von Neuwied — doch nur vermuthungsweise — angeschlossen, während ich dermalen, von der Unrichtigkeit dieser

Ansicht überzeugt, derselben vollständig entsagt habe und ebenso wie Wiegmann, in dem Humboldt'schen „*Matakani*" eine selbstständige Art erblicke.

Alexander von Humboldt war ein zu erfahrener, sorgfältiger und gewissenhaft genauer Beobachter, als dass man seine Angaben auch nur im Entferntesten bezweifeln, oder denselben nicht das vollste Vertrauen schenken könnte.

Aus diesen Angaben geht aber klar und deutlich hervor, dass man es hier nicht mit jungen, sondern mit erwachsenen Thieren zu thun habe, da er ganzen Heerden von 30—40 Stücken begegnet war, die nicht nur von derselben Grösse waren und dieselbe bunte Zeichnung des Felles hatten, das — wie bei den Jungen der allermeisten Hirscharten — mit weissen Flecken besetzt erschien, sondern auch durchgehends nur kurze, spiessförmige Geweihe trugen.

Bei keiner unter allen bekannten Hirscharten trifft man aber die Jungen rudel- oder heerdenweise beisammen und immer ist die Mutter nur von 1 bis 2, höchstens 3 Jungen begleitet.

Dieses Moment allein schon spricht dafür, dass es keine jungen, sondern erwachsene Thiere waren, die Humboldt gesehen hatte, und aus der buntgefleckten Zeichnung ihres Felles geht hervor, dass sie einer Art angehörten, die bis jetzt noch nicht beschrieben worden ist.

Desshalb schliesse ich mich auch insoferne der Ansicht Wiegmann's an, dass ich die Humboldt'schen „*Matakani*" für eine selbstständige Art betrachte; dagegen möchte ich dieselbe aber nicht — so wie Wiegmann — für eine Art ansehen, durch welche die auf die alte Welt beschränkte Gattung der Axishirsche *(Axis)* in der neuen Welt ersetzt wird, sondern unbedingt für eine zur Gattung Spiesshirsch *(Subulo)* gehörige Art, für welche ich den Namen „*Subulo Humboldtii*" gewählt habe.

Vaterland. Mittel-Amerika, Provinz Venezuela, wo dieser Hirsch in den baumlosen Steppen der Ebene von Calabozo vorkommt und in der Andeskette, nahe am Äquator nicht über 700 bis 800 Toisen am Gebirgsabhange aufwärts steigt.

„*Matakani*" ist die Benennung, unter welcher diese Form bei den dortigen Einwohnern bekannt ist.

20. Gatt. Pfriemenhirsch *(Doryceros)*.

Die Schnauze ist schmal, die Oberlippe weder überhängend, noch gefurcht. Die Afterklauen sind länglich und stumpf zugespitzt. Die Nasenkuppe ist kahl, gross und nicht gegen die Lippe zu verschmälert. Haarbüschel befinden sich weder an der Innenseite der Fusswurzel, noch an der Aussenseite des Mittelfusses. Der Nasenrücken ist gewölbt, der Rücken gerade, der Schwanz sehr kurz. Die Ohren sind mittellang und ziemlich breit, die Thränengruben sehr klein und freiliegend, die Hufe schmal und gerade. Nur das Männchen trägt Geweihe. Die Geweihe sind schmächtig, auf einem kurzen Rosenstocke aufsitzend, schief nach auf- und rückwärts gerichtet, gerundet und gerunzelt, und bestehen in einfachen, nicht verästeten pfriemenförmigen Spiessen. Klauendrüsen fehlen. Eckzähne sind nur bisweilen im Oberkiefer älterer Männchen vorhanden und ragen nicht über die Lippe hervor.

1. Der braune Pfriemenhirsch *(Doryceros nemorivagus)*.

Veado-vira. Anchieta. Collect. de notit. para a histor. e geograf. T. I. p. 127.

Petit Cariacou. Buffon. Hist. nat. des Quadrup. V. IX. p. 90.

Petit biche de Surinam. Buffon. Hist. nat. des Quadrup. V. XII. p. 311.

Gouazu-bira. Azara. Essais sur l'hist. des Quadrup. de Paraguay. V. I. p. 86.

Cervus simplicicornis. Illiger. Mscpt.

„ *nemorivagus.* Goldfuss. Schreber Säugth. B. V. S. 1132. Nr. 17.

„ „ Fr. Cuv. Dict. des Sc. nat. V. VII. p. 485.

„ *nemorum.* Desmar. Mammal. p. 446. Nr. 684.

„ *nemorivagus.* Cuv. Recherch. sur les Ossem. foss. V. IV. p. 54. t. 5. f. 50. (Geweih.)

„ „ Blainv. Journ. de Phys. V. XCIV. p. 277.

„ „ Desmoul. Dict. class. V. III. p. 380. Nr. 11.

„ *simplicicornis.* Pr. Neuw. Naturg. Brasil. B. II. S. 596. Nr. 4.

„ *nemorivagus.* Lesson. Man. de Mammal. p. 367. Nr. 968.

„ *(Subulo) nemorivagus.* H. Smith. Griffith Anim. Kingd. V. IV. p. 142 c. fig. — V. V. p. 801. Nr. 31.

Cervus (Subulo) simplicicornis. H. Smith Griffith Anim. Kingd. V. IV. p. 141. — V. V. p. 800. Nr. 30.
„ *nemorivagus.* Lichtenst. Darstell. neuer oder wenig bekannt. Säugeth. t. 21. (Männch. u. Weibch.)
„ „ Fisch. Synops. Mammal. p. 446, 618. Nr. 11.
„ *rufus.* Fisch. Synops. Mammal. p. 446, 617. Nr. 10.
„ *simplicicornis.* Fisch. Synoph. Mammal. p. 618. Nr. 10*a*.
„ *Simplicicornis.* Rengger. Naturg. d. Säugeth. von Paraguay. S. 359.
„ *simplicicornis.* Wagler. Syst. d. Amphib. S. 31.
„ *nemorivagus.* Wiegm. Abbild. und Beschr. merkwürdig. Säugeth. S. 88. Note **.
Coassus nemorivagus. Gray. Mammal. of the Brit. Mus. p. 174.
Cervus nemorivagus. Schinz. Synops. Mammal. B. II. S. 380. Nr. 9.
„ *(Subulo) simplicicornis.* Wagner. Schreber Säugth. Supl. B IV. S. 390. Nr. 27.
„ *(Subulo) nemorivagus.* Sundev. Vetensk. Akad. Handling. 1844. p. 183. Nr. 29. — Arch. skand. Beitr. B. II. Abth. I. S. 136. Nr. 29. — Abth. II. S. 310. — Wiederk. Abth. I. S. 60. Nr. 29. — Abth. II. S. 130.
„ *(Subulo) nemorivagus.* Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 45. Nr. 42. t. 13. f. 79. (Männch.) f. 80. (Weibch.) f. 81. (Jung.)
„ *nemorivagus.* Tschudi. Fauna Peruana. B. I. S. 240.
Coassus nemorivagus. Gray. Osteol. Specim. in the Brit. Mus. p. 64.
„ „ Gray. Knowsley Menag. V. II. p. 68. t. 48.
„ „ Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 431. Nr. 1.
Cervus simplicicornis. Caban. Schomburgk. Reise in Brit. Guiana. B. III. S. 785.
„ *nemorivagus.* Pucheran. Archiv. du Mus. T. VI. p. 478, 490. Nr. 2.
„ *simplicicornis.* Burmeist. Säugeth. Brasil. B. I. S. 317.
„ *(Subulo) simplicicornis.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. V. S. 390. Nr. 30.

Cervus (Subulo) nemorivagus. Giebel. Säugeth. S. 336.
Subulo simplicicornis. Fitz. Naturg. der Säugeth. B. IV. S. 210. f. 192. (Männch.)
Coassus nemorivagus. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 237. Nr. 1.
Pascalites. Gloger.

Jung.

Biche de Guiane. Des Marchais. Voyage en Guinée. T. III. p. 281.
Cervula surinamensis subrubra, albis maculis notata. Seba. Thesaur. rer. nat. T. I. p. 71. t. 44. f. 2.
Tragulus Surinamensis. Klein. Quadrup. p. 22.
„ *surinamensis*. Brisson. Règne anim. p. 96. Nr. 3.
Das Surinamische röthliche Hirschgen mit weissen Flekken und langen Ohren. Haller. Naturg. d. Thiere. S. 321.
Chevrotain de Surinam. Dict. des anim. V. I. p. 602.
Cerf, Petit Chevreuil. Fermin. Hist. nat. de la Hollande equinox. p. 7.
Wirrebocerra. Bancroft. Guiana. p. 123.
Brasilian Musk. Pennant. Synops. Quadrup. p. 58. Nr. 47.
Zwote Art von Hirschen. Fermin. Surinam. B. II. S. 89.
Moschus americanus. Erxleb. Syst. regn. anim. P. I. p. 324. Nr. 4.
„ „ Zimmerm. Geogr. Gesch. d. Mensch. u. d. Thiere. B. II. S. 138. Nr. 55.
Brasilian Musk. Pennant. Hist. of Quadrup. V. I. p. 114. Nr. 55.
Tragulus Americanus. Boddaert. Elench. anim. V. I. p. 132. Nr. 4.
Moschus americanus. Gmelin. Linné Syst. Nat. T. I. P. I. p. 174. Nr. 6.
„ *delicatulus*. Shaw. Mus. Lever. T. III. p. 151. t. 36.
„ „ Schreber. Säugth. B. V. S. 962. t. 245. B.
American Musk. Shaw. Gen. Zool. V. II. P. II. p. 258. t. 172. fig. super.
Moschus delcatulus. Shaw. Gen. Zool. V. II. P. II. p. 259. t. 173. fig. infer.
Cervus nemorivagus. Fisch. Synops. Mammal. p. 446, 618. Nr. 11.

Cervus (Subulo) simplicicornis. Pull. Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. IV. S. 391. Nr. 27.

„ *(Subulo) nemorivagus. Pull.* Sundev. Vetensk. Akad. Handling. 1844. p. 156. — Arch. skand. Beitr. B. II. Abth. I. S. 139. — Wiederk. Abth. I. S. 63.

Tragulus memina. Sundev. Vetensk. Akad. Handling. 1845. p. 323. Nr. 3. — Arch. skand. Beitr. B. II. Abth. II. S. 299. Nr. 3. — Wiederk. Abth. II. S. 119. Nr. 3.

Coassus nemorivagus. Jun.? Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 431. Nr. 1.

„ *nemorivagus. Jun.* Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 237. Nr. 1.

Diese höchst ausgezeichnete Art, welche sowohl in der Körpergestalt im Allgemeinen, als auch in sehr vielen ihrer Merkmale mit dem rothen Spiesshirsche *(Subulo rufus)* übereinkommt, unterscheidet sich von demselben aber nicht nur durch die geringere Grösse und die durchaus verschiedene Färbung ihres Felles, so wie auch durch ihre stärkeren und an der Wurzel dickeren Geweihe, sondern auch durch den gänzlichen Mangel eines Haarbüschels an den Hinterbeinen, welches Merkmal dazu berechtigt, sie sogar generisch von den Spiesshirschen *(Subulo)* zu trennen und als den Repräsentanten einer besonderen Gattung zu betrachten.

Die Geweihe bestehen aus zwei kurzen, einfachen pfriemenförmigen und gerundeten Spiessen, welche an der Wurzel ziemlich dick sind, allmählig sich verschmälern und in eine ziemlich scharfe Spitze auslaufen. Dieselben sind schief nach auf- und rückwärts gerichtet, beinahe parallel zu einander gestellt, nur sehr wenig auseinander weichend und in einem stumpfen Winkel gegen die Nasenebene aufgesetzt. An der Oberfläche sind sie von nicht sehr tiefen und nur wenig zahlreichen runzelartigen Furchen durchzogen, die sich von der Wurzel gegen die glatte Spitze zu erstrecken und nur an ihrer Vorderseite sind dieselben in der Regel mit zwei tieferen Furchen versehen.

Diese spiessförmigen Geweihe, welche auf einem kurzen, walzenförmigen, 3—4 Linien hohen und ungefähr 1 Zoll dicken Rosenstocke aufsitzen, entspringen nicht in der Mitte desselben,

sondern gegen seinen hinteren Rand zu und erreichen eine Länge von 2—4 Zoll und einen Durchmesser von 6—7 Linien.

Beim Weibchen befinden sich an der Stelle des Geweihes zwei kleine Erhabenheiten, welche beim Männchen die Grundlage der Rosenstöcke bilden.

Die Färbung ist bei beiden Geschlechtern zu allen Jahreszeiten gleich und blos nach dem Alter verschieden.

Bei alten Thieren ist die ganze Ober- und Aussenseite des Körpers in der Regel bräunlichgrau und etwas mit Gelblichroth gemischt, wodurch ein mattes Gelbbraun entsteht, da jedes einzelne Haar in der unteren Hälfte graulichweiss, in der oberen dunkelbraun gefärbt ist und unmittelbar unter der Spitze von einem schmalen gelblichrothen Ringe umgeben wird. Die Stirne ist graulichbraun, die Augengegend röthlichgelb, das kurze Haar auf der Innenseite der Ohren gelblichweiss. Die Kehle, die Brust und die ganze Unterseite bis zum After, so wie auch die Innenseite der Beine und die Unterseite des Schwanzes sind gelblichweiss, die Oberseite des Schwanzes und einige lange Haare am Hinterrande der Schenkel gewöhnlich röthlichgelb. Die Geweihe sind von schmutzig-weisslicher Farbe.

Die geringen Abweichungen, welche sich in Bezug auf die Färbung bisweilen ergeben, bestehen blos in dem Auftreten gewisser Farbentöne an manchen Theilen des Körpers, die in der Regel nicht vorhanden sind.

Bisweilen sind die Lippen gelblichweiss, oder auch der ganze Kopf, so wie die untere Hälfte der Beine gelblichbraun gefärbt. Bei manchen Individuen zieht die Unterseite des Halses vom Bräunlichgrauen in's Röthlichgelbe, und bei sehr vielen ist auch die Aftergegend weisslichgelb, während die Oberseite des Schwanzes von derselben Farbe wie der Rücken ist.

Junge Thiere, so lange sie noch an der Mutter saugen sind von bräunlichgrauer in's Gelblichrothe ziehender Farbe, während die Seiten des Halses stark in's Aschgraue übergehen. Über dem Rücken verläuft der ganzen Länge nach ein dunkelbrauner Streifen, und drei Längsreihen kleiner weisser Flecken erstrecken sich auf jeder Seite des Rumpfes von den Schultern bis an den hinteren Rand der Schenkel. Der Bauch und die obere Hälfte der Innenseite der Beine ist weisslichgelb, der übrige

Theil derselben aber gelblichroth. Die Ohren sind durchaus graulichbraun.

Körperlänge von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel .	3′	10″	6‴	Nach Azara.
Länge des Schwanzes		7″.		
„ der Ohren		3″	10‴.	
Höhe am Widerriste	2′	2″	6‴.	
„ am Kreuze	2′	7″	3‴.	
Länge der Geweihe, kaum . .		3″.		
Körperlänge von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel	3′	1″.		Nach Rengger.
Länge des Kopfes		8″.		
„ des Rumpfes	2′	5″.		
„ des Schwanzes		3″.		
„ der Ohren		3″	4‴.	
Breite der Ohren		2″	2‴.	
Mittlere Rückenhöhe	2′	1″.		
Körperlänge von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel	3′	9″.		Nach Wagner.
Länge des Schwanzes ohne Haar		3″	6‴.	
Länge des Schwanzes mit dem Haare		6″.		
Länge der Ohren		4″	6‴.	
Höhe am Widerriste	1′	11″.		
„ am Kreuze	2′	1″.		
Länge der Geweihe		3″	6‴.	
Körperlänge eines Männchens von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel	3′	1″	7‴.	N. Pucheran.
Länge des Schwanzes		5″	8‴.	
„ der Ohren		2″	10‴.	
Höhe am Widerriste	1′	7″	4‴.	
„ am Kreuze	1′	8″	$1^1/_2$‴.	
Länge der Geweihe		2″	8‴.	

Vaterland. Südamerika, wo diese Art von Guiana durch ganz Brasilien bis nach Paraguay hinab verbreitet ist und in den heissen Tiefländern ostwärts der Anden angetroffen wird. Wahrscheinlich reicht sie sogar bis in den südlichen Theil von Mexico

hinauf. Gegen Süden hin wird sie durch den 28. Grad südlicher Breite begrenzt.

Der Name, welchen sie bei den Guarani's führt, ist „*Guazubira*“ oder „*Guazu-vira*“, während sie von den Botokuden „*Boc-ling-Niomm*“ genannt wird. Im östlichen und mittleren Brasilien wird sie wegen ihres Aufenthaltes in den Catingas oder Niederwaldungen „*Veado-Catingeiro*“ oder auch „*Corçe*“ genannt und in Guiana „*Cariacu*“ und „*Wirrebocerra*“.

In den zoologischen Museen zu Paris, Wien, Berlin und München sind Exemplare derselben vorhanden und ebenso auch im Britischen Museum zu London.

Auch diese Art wurde von dem spanischen Jesuiten Anchieta auf seinen Missionsreisen in Brasilien zwischen den Jahren 1554 bis 1558 entdeckt und ihm verdanken wir die erste Nachricht über dieselbe, indem er sie unter der Benennung „*Veado-vira*“ kurz beschrieb.

Nahezu zwei volle Jahrhunderte vergingen indess, bis wir wieder etwas über dieselbe in Erfahrung brachten, denn erst 1731 theilte uns Des Marchais eine Nachricht über dieselbe mit, die sich jedoch — wie es scheint — nur auf den jugendlichen Zustand derselben bezieht.

Doch bald darauf erhielten wir von verschiedenen Naturforschern weitere Angaben über diese Art. Die meisten bezogen sich aber auf das jugendliche Thier und gaben zu sehr verschiedenen Deutungen Veranlassung. Insbesondere war es aber eine von Seba uns mitgetheilte Abbildung, in welcher man bald eine Moschusthier-, bald eine Hirsch-Art erkennen zu dürfen glaubte, bis diesen Zweifel Friedrich Cuvier endgiltig gelöst und nachgewiesen hatte, dass die Seba'sche Abbildung sicher nur den jugendlichen Zustand des braunen Pfriemenhirsches *(Doryceros nemorivagus)* darstelle, für den er ebenso wie Goldfuss, den Namen „*Cervus nemorivagus*“ in Vorschlag gebracht hatte.

Desmarest wollte für denselben die Benennung „*Cervus nemorum*“ angewendet wissen, doch hatte früher schon Illiger dieser Art den Namen „*Cervus simplicicornis*“ beigelegt, worin ihm Prinz Neuwied, Rengger, Wagler, Wagner, Cabanis, Schomburgk, Burmeister und auch ich gefolgt waren, während fast alle übrigen Zoologen den von Goldfuss und

Friedrich Cuvier vorgeschlagenen Namen „*Cervus nemorivagus*" angenommen haben.

Von H. Smith und Fischer wurde diese Art aber irrigerweise mit dem rothen Spiesshirsche *(Subulo rufus)* vermengt.

2. Der weissbauchige Pfriemenhirsch *(Doryceros Tschudii).*

Cervus nemorivagus. Tschudi. Fauna Peruana. B. I. S. 240.
„ „ Pucheran. Archiv. du Mus. T. VI. p. 478. Nr. 2.
„ *(Subulo) simplicicornis. Var. major.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. V. S. 386. Nr. 30 β.
„ *(Subulo) Tschudii.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. V. S. 386. Nr. 30. β.

Sehr nahe mit dem braunen Pfriemenhirsche *(Doryceros nemorivagus)* verwandt, indem er fast in allen seinen Merkmalen vollkommen mit demselben übereinstimmt und sich von ihm blos durch die etwas beträchtlichere Grösse, das fast völlig runzellose Geweih und zum Theile auch durch die Färbung unterscheidet, welche auf der Oberseite des Körpers dunkler als bei diesem, auf der Unterseite desselben aber, so wie auch auf der Innenseite der Gliedmassen nicht gelblichweiss, sondern rein weiss erscheint. Ebenso mangelt den einzeinen Haaren der Oberseite des Körpers auch der gelblichrothe Ring unterhalb der Spitze.

Die Körperbehaarung ist lang und ziemlich weich.

Die Geweihe sind in Form und Richtung jenen des braunen Pfriemenhirsches gleich, an der Oberfläche aber beinane vollkommen glatt.

Die Oberseite des Körpers ist fast durchaus einfärbig braun, mit sehr feiner, kaum bemerkbarer weisslicher Sprenkelung. Der Kopf und insbesondere die Gegend um die Augen sind etwas dunkler gefärbt. Die Aussenseite der Ohren ist dunkelbraun, der Rand und die spärliche Behaarung der Innenseite derselben sind weiss. Die Lippen sind schmutzig-weiss gerandet, die Kehle ist schmutzig-weiss. Die Brust und die Unterseite des Leibes sind von rein weisser Farbe und ebenso auch die Innenseite der Gliedmassen, doch erscheint diese Färbung an den Hinterbeinen etwas dunkler. Die Oberseite des Schwanzes ist so wie der Rücken braun, die Unterseite desselben aber weiss. Die einzelnen Haare der Oberseite des Körpers sind vollkommen ungeringelt, fast

ihrer ganzen Länge nach braun, und blos gegen die Spitze zu beträchtlich heller, ja hie und da sogar völlig weiss, wodurch die zarte Sprenkelung bewirkt wird.

Junge Thiere sind weiss gefleckt.

Körperlänge	4′ 2″	Nach Tschudi.
Schulterhöhe	2′ 4″.	
Länge der Ohren	4″.	
„ des Schwanzes ohne Haar	3″ 8‴.	
Länge des Schwanzes mit dem Haare	4″ 4‴.	

Vaterland. Südwest-Amerika, Peru. Häufig im Hochgebirge, wo diese Art von der Küstenregion durch alle Regionen des Westabhanges der Küsten-Cordillere bis zu einer Höhe von 16000 Fuss über dem Meeresspiegel vorkommt, den Kamm derselben übersteigt und sich über den Mittelstrich verbreitet, wo sie oft mit dem Andes-Gabelhirsche *(Creagroceros antisiensis)* vereint getroffen wird.

Bisweilen findet man sie sogar am Ostabhange der Binnen-Cordillere bis zur Cejarregion, wo sie jedoch plötzlich verschwindet und daher in den niederen östlichen Regionen von Peru nicht mehr getroffen wird.

Tschudi hat diese Art entdeckt und von ihm wurde sie auch zuerst beschrieben, doch hielt er sie nicht vom braunen Pfriemenhirsche *(Doryceros nemorivagus)* für specifisch verschieden. Wagner spricht sich über diese Form dahin aus, dass dieselbe — wenn auch nicht für eine selbstständige Art, — doch mindestens für eine constante Varietät des braunen Pfriemenhirsches betrachtet werden müsse.

21. Gatt. **Zwerghirsch** *(Nanelaphus)*.

Die Schnauze ist schmal, die Oberlippe weder überhängend, noch gefurcht. Die Afterklauen sind länglich und stumpf zugespitzt. Die Nasenkuppe ist kahl, gross und nicht gegen die Lippe zu verschmälert. Haarbüschel befinden sich nur an der Innenseite der Fusswurzel, nicht aber auch an der Aussenseite des Mittelfusses. Der Nasenrücken ist gewölbt, der Rücken gerade, der Schwanz sehr kurz und stummelartig. Die Ohren sind ziemlich kurz und breit, die Thränengruben mittelgross und freiliegend,

die Hufe schmal und gerade. Nur das Männchen trägt Geweihe. Die Geweihe sind schmächtig, auf einem kurzen Rosenstocke aufsitzend, schief nach rückwärts gerichtet, gerundet und gerunzelt, und bestehen in einfachen, nicht verästeten pfriemenförmigen Spiessen. Klauendrüsen fehlen. Eckzähne sind nur bisweilen im Oberkiefer älterer Männchen vorhanden und ragen nicht über die Lippe hervor.

1. Der brasilianische Zwerghirsch *(Nanelaphus Namby).*

Cervus Namby. Natterer. Mscpt.
„ *nanus.* Lund. Mscpt.
„ *(Subulo) nanus.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. V. S. 386. Nr. 29. Note I.
Coassus nanus. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 240.

Eine bis jetzt noch nicht beschriebene und nur unvollständig bekannte, von Johann Natterer während seiner Reisen in Brasilien im Jahre 1825 entdeckte Art, welche zwar in mancher Beziehung an den braunen Pfriemenhirsch *(Doryceros nemorivagus)* erinnert, sich aber weit mehr an den chilesischen Zwerghirsch *(Nanelaphus Pudu)* anschliesst und mit demselben als der Repräsentant einer besonderen Gattung betrachtet werden muss, für welche ich den Namen „*Nanelaphus*“ gewählt habe.

Da Natterer nur in den Besitz von zwei noch nicht vollständig erwachsenen Männchen gelangen konnte, bei denen auch noch keine Spur von einem Geweihe zu bemerken war, so lässt sich über die Grösse, welche diese Art erreicht, nichts mit Bestimmtheit sagen, doch scheint es — nach den beiden Natterer'schen Exemplaren, die auch ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, — dass sie etwas kleiner als die erstgenannte Art und nur wenig grösser als die letztgenannte sei.

Die Körpergestalt im Allgemeinen hat grosse Ähnlichkeit mit der des braunen Pfriemenhirsches *(Doryceros nemorivagus)*, doch unterscheidet sich der brasilianische Zwerghirsch von demselben schon generisch durch die weit grösseren Thränengruben und das Vorhandensein eines kleinen Haarbüschels an der Innenseite der Fusswurzel.

Die Thränengruben sind mittelgross und eiförmig, die Hufe stark zugespitzt und um die Spitze an den Rändern durchscheinend.

Die Geweihe sind bis jetzt noch völlig unbekannt und scheinen erst beim vollständig erwachsenen Männchen hervorzusprossen; denn selbst an den Köpfen der beiden zur Zeit bekannten Exemplare und selbst an ihren Schädeln waren nur schwache Erhöhungen an der Stelle derselben zu bemerken.

Die Körperbehaarung ist glatt anliegend und dicht, das Haar mässig lang, trocken und rauh. Die Stirngegend zwischen den Augen bis gegen den Scheitel hin ist länger behaart. Die Ohren sind an der Aussenseite dicht mit kurzen Haaren besetzt, auf der Innenseite aber nur spärlich behaart. Der Schwanz ist an der Spitze mit einem ziemlich langen Haarbüschel versehen und an der Innenseite der Fusswurzel befindet sich ein sehr kleiner, aus nach aufwärts gekehrten Haaren gebildeter Büschel.

Die Färbung ist auf der ganzen Ober- und Aussenseite des Körpers einfärbig dunkelbraun in's Rothgelbliche ziehend, auf der Unterseite aber etwas heller. Der Schwanz ist auf der Oberseite von derselben Farbe wie der Rücken, auf der Unterseite und an der Spitze weiss. Über jedem Auge befindet sich vorne ein kleiner weisser Flecken. Die Lippen sind reinweiss und nur gegen die Nasenkuppe zu schmutzig weiss. Die Nasenkuppe ist schwarzgrau. Die Ohren sind auf der Aussenseite dunkelbraun, auf der Innenseite blass blaulichweiss. Der Haarbüschel an der Innenseite der Fusswurzel ist weiss. Die Hufe sind dunkelbraun und um die Spitze an den Rändern weisslich hornfarben. Die Iris ist dunkelbraun.

Natterer gibt in seinen Aufschreibungen folgende Körpermasse an, und zwar:

Von dem grösseren, bei Villa Maria in der Provinz Mattogrosso geschossenen Männchen.

Gesammtlänge vom Schnauzenende bis an die Spitze der Schwanzhaare	2′ 9″.
Länge des Halses	5″ 9‴.
„ des Schwanzes ohne Haar	2″.
„ der Ohren	4″ 3‴.
Breite der Ohren	2″ 6‴.
Schulterhöhe	1′ 8″ 3‴.
Kreuzhöhe	2′.



Von dem kleineren, bei Caiçara in der Nähe der Lagoa de Matto erlegten Männchen.

Gesammtlänge vom Schnauzenende bis an die Spitze der Schwanzhaare	2′ 8″ 6‴.
Länge des Kopfes	5″ 9‴.
„ des Halses	6″ 3‴.
„ des Schwanzes ohne Haar	3″.
Länge des Schwanzes mit dem Haare	5″.
Länge der Ohren	3″ 8‴.
Breite der Ohren	2″ 3‴.
Schulterhöhe	1′ 7″ 6‴.
Kreuzhöhe	1′ 10″ 6‴.

Eckzähne sind nur im Oberkiefer älterer Männchen vorhanden, doch waren dieselben an den von Natterer untersuchten Schädeln, welche jederseits nur vier Mahlzähne in den Kiefern hatten, noch nicht durchgebrochen.

Vaterland. Süd-Amerika, Brasilien, wo diese Art in den Wäldern der Provinz Mattogrosso angetroffen wird.

„*Nhamby Bororoca*" ist der Name, mit welchem die Eingebornen sie bezeichnen.

Das kais. zoologische Museum zu Wien ist bis jetzt das einzige unter den europäischen Museen, das sich im Besitze von Exemplaren derselben befindet.

Lund's „*Cervus nanus*", der jodoch noch nicht beschrieben ist, scheint mit dieser Art identisch zu sein.

2. Der chilesische Zwerghirsch (*Nanelaphus Pudu*).

Capra Pudu. Molina. Saggio sulla storia nat. del Chili. p. 310.
„ „ Molina. Naturg. v. Chili. p. 273.
Ovis Pudu. Gmelin. Linné Syst. Nat. T. I. P. I. p. 201. Nr. 4.
Antilope (Rupicapra) Pudu. Blainv. Bullet. de la Soc. philom. 1816. p. 76.
Capra (Ovis) Pudu. Fisch. Synops. Mammal. p. 493. Nr. 10.*
Cervus humilis. Bennett. Proceed. of the Zool. Soc. V. I (1830—1831). p. 27.

Cervus (Capreolus) humilis. Lesson. Nouv. Tabl. du règne anim. p. 172.

Antilocapra Pudu. Lesson. Nouv. Tabl. du règne anim. p. 182.

Cervus (Subulo) humilis? Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. IV. S. 397. Nr. 32.

„ *(Subulo) humilis.* Sundev. Vetensk. Akad. Handling. 1844. p. 183. Nr. 31. — Arch. skand. Beitr. B. II. Abth. I. S. 136. Nr. 31. — Wiederk. Abth. I. S. 60. Nr. 31.

„ *(Mazama) humilis.* Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 43. Nr. 39.

„ *Pudu.* Gervais, Gay. Ann. des Sc. nat. Trois. Sér. V. V. (1846). p. 87, 88.

„ „ Gay. Hist. nat. de Chile. Mammif. p. 158. t. 9. (Jung. Männch.). t. 10. f. 2. (Schädel).

„ *humilis.* Fraser. Zool. typ. t. 14. (Thier.)

Coassus Pudu. Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 433 Nr. 5.

Cervus pudu. Pucheran. Archiv. du Mus. T. VI. p. 482.

„ *Pudu.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. V. S. 390. Nr. 34.

„ „ Giebel. Säugeth. S. 359.

Pudu humilis. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 240. Nr. 1. t. 36. f. 1. (Schädel.)

Nebst dem brasilianischen Zwerghirsche *(Nanelaphus Namby)* die kleinste unter allen bis jetzt bekannten Formen in der Familie der Hirsche und etwas kleiner als der braune Pfriemenhirsch *(Doryceros nemorivagus)*.

Ihre Körpergestalt im Allgemeinen erscheint im Verhältnisse zu ihrer geringen Grösse etwas untersetzt. Die Läufe sind verhältnissmässig kurz. Der Kopf ist kurz, die Stirne breit, die Schnauze stumpf. Die Ohren sind kürzer als der halbe Kopf und an der Spitze abgerundet, auf der Aussenseite und am Rande dicht mit ziemlich langen Haaren besetzt, auf der Innenseite aber nur spärlich behaart. Die Thränengruben sind eiförmig und sehr tief. Der Schwanz erscheint nur als ein mit langen Haaren besetzter und an der Spitze fast flockenartig behaarter Stummel, daher

er auch durch das lange Haar der Hinterschenkel beinahe grösstentheils verdeckt wird.

Die Körperbehaarung ist glatt anliegend, sehr dicht und reichlich, das Haar ziemlich dünn und lang, doch rauh, trocken brüchig und lose, daher auch leicht ausfallend. Auf der Stirne, in der Gegend zwischen den Augen und den Ohren, befindet sich ein aus gesträubten aufgerichteten Haaren gebildeter Wulst, welcher gegen den Scheitel hin fast rechtwinkelig abgegrenzt erscheint und beiden Geschlechtern eigen ist.

Die Geweihe, welche man bis jetzt blos nach einer kurzen Angabe von Molina kennt, die auch von Gay nur wiederholt wird, bestehen in sehr kleinen, gerundeten, einfachen und etwas nach rückwärts gerichteten divergirenden Spiessen und scheinen erst beim völlig erwachsenen Männchen hervorzusprossen.

Bezüglich der Färbung finden einige Abweichungen statt, welche jedoch wahrscheinlich nur auf der Verschiedenheit des Alters, oder auch der Jahreszeit beruhen.

Bennett, welcher nur ein junges Weibchen zu sehen Gelegenheit hatte, gibt die Färbung in folgender Weise an. Rothbraun, am Vordertheile des Körpers in's Schwärzliche ziehend, am Hintertheile, auf der Stirne und am unteren Theile der Beine lebhafter, und auf der Unterseite heller.

Pucheran theilt die Beschreibung von zwei gleichfalls noch jungen Thieren mit, die jedoch von verschiedener Grösse waren. Das kleinere derselben zeigte nachstehende Färbung. Oberseite dunkelbraun mit feiner lichtfahler Sprenkelung auf dem Schnauzenrücken, den Kopfseiten, am Halse und auf den Leibesseiten. Auf den beiden letzten Dritttheilen des Rückens, dem Kreuze und dem grösseren Theile der Aussenseite der Gliedmassen zieht die Färbung mehr in's Röthliche und insbesondere an den Beinen, wo sie jedoch an der Hinterseite dunkler als an der Vorderseite ist. Gegend zwischen den Augen und den Ohren röthlich. Ohren auf der Aussenseite röthlich und gegen die Wurzel zu fahl, wodurch daselbst ein hellerer Flecken gebildet wird, auf der Innenseite dagegen bedeutend blasser. Rand der Oberlippe, Kehle, Vorderhals, Unterseite des Leibes und Innenseite der Gliedmassen fahl, am Lippenrande und auf der Brust lebhafter und in's Röthliche ziehend, in den Weichen aber mehr weisslich. Innenseite der

Schenkel, wie der Schwanzstummel röthlich. Jedes einzelne Haar ist an der Wurzel weisslichgrau und über derselben braun, woran sich ein fahler Ring vor der schwarzen Spitze reiht. An allen Körperstellen, wo die röthliche Farbe vorherrscht, ist der vorletzte Haarring derjenige, welcher diese Färbung bewirkt.

Bei einem anderen grösseren Individuum war die röthliche Färbung beinahe ganz verwischt und durch die dunkelbraune verdrängt. Der Schwanz war röthlich und an der Spitze schwarz.

Wagner, welcher ein junges Männchen aus der Münchener zoologischen Sammlung vor sich hatte, beschreibt dasselbe wie folgt.

Färbung im Allgemeinen auf der Oberseite und auf der Aussenseite der Gliedmassen dunkelbraun, mit feiner lichtfahler Sprenkelung, am Kopfe am dunkelsten, am Halse in's Grauliche fallend und am Vorderhalse überwiegend fahlgelb gesprenkelt, auf der Unterseite und an der Innenseite der Gliedmassen fahl, welche letztere Färbung bald mehr in's Gelbliche, bald mehr in's Röthliche zieht.

Nach den einzelnen Körpertheilen betrachtet, stellt sich die Färbung in folgender Weise dar. Rücken und Leibesseiten sind glänzend dunkelbraun und fein lichtfahl gesprenkelt, wobei die einzelnen Haare an der Wurzel bis zu einem Drittel oder der Hälfte ihrer Länge lichtgrau, dann dunkelbraun sind und vor der schwarzen Spitze von einem schmalen fahlen Ringe umgeben werden. Am Hintertheile des Rumpfes erscheinen diese fahlen Ringe lebhafter, am Vordertheile desselben und insbesondere an den Halsseiten und am Nacken aber blasser gefärbt, daher diese Körpertheile, indem zugleich das Braun heller wird, ein graulich überflogenes Aussehen erhalten. Auch tritt am ganzen Vorderhalse die fahlgelbe Sprenkelung vorwaltend auf. Der Kopf ist dunkelbraun und theilweise fahl gesprenkelt, der Nasenrücken beinahe einfärbig schwarz. Die Stirne und die beiden vorstehenden Haarwülste sind lebhaft rostroth gesprenkelt, die Ohren auf der Hinterseite und am Rande roströthlich-fahl und die Ober- und Unterlippe, so wie auch die Kinngegend rostfahl, nach abwärts zu aber blasser und mehr in's Gelbliche ziehend, daher auch die Kehle fahlgelb und braun gesprenkelt erscheint.

An den Leibesseiten geht die dunkelbraune Färbung in der unteren Hälfte in ein lichtes Graulichbraun über und die fahle

Sprenkelung schwindet beinahe gänzlich; dagegen zeigt sich längs der Mittellinie des Bauches ein röthlicher Anflug. Die Gegend zwischen den Vorder- sowohl als Hinterbeinen ist lebhaft rostroth gefärbt und nimmt an den Hinterbeinen theilweise eine lichtfahle Färbung an. Die Aussenseite der Gliedmassen ist ähnlich wie der Rücken gefärbt, die Innen- und Hinterseite derselben lebhaft rostroth. Die Leibesseiten sind dunkelbraun mit fahler Sprenkelung, nach abwärts zu aber allmählig in's Röthliche übergehend, und der Schwanzstummel ist rostfahl und auf der Oberseite schwarz gesprenkelt.

Aus der von Sundevall nach einem jungen, im Frankfurter zoologischen Museum aufgestellten Weibchen entworfenen Diagnose ist nur hervorzuheben, dass ebenso wie der Hals, auch die Wangen eine grauliche Färbung darboten.

Sehr junge Thiere sollen der Angabe Bennett's zu Folge mit einem gelben Streifen zu beiden Seiten des Rückgrats und gelben Flecken gezeichnet sein.

Bei einem jungen von Gay und Gervais beschriebenen Männchen betrug

die Körperlänge von d. Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel	3′	1″	11½‴.
die Länge des Schwanzes . . .		6″	10‴.
„ der Ohren		5″	3¾‴.
die Höhe am Widerriste . . .	2′	1″	10‴.
„ Kreuze	2′	10″	2‴.

Die Körpermasse des grösseren von Pucheran beschriebenen Exemplares des Pariser Museums sind folgende:

Körperlänge von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel	2′	2″	11½‴.
Länge des Schwanzes		2″	10‴.
„ der Ohren		2″	3‴.
Höhe am Widerriste	1′	2″	5‴.
„ Kreuze	1′	4″	4‴.
Körperlänge eines jungen Männchens ungefähr	2′.	Nach Wagner.	
Schulterhöhe	1′.		
Länge der Ohren		2″	2‴.
„ d. Schwanzes mit d. Haare		2″.	

Bennett gibt nach einem jüngeren Weibchen die Schulterhöhe auf kaum $1\frac{1}{2}'$, die Schwanzlänge auf kaum 1″ an.

Der Schädel eines Männchens, bei welchem der letzte Backenzahn eben im Durchbruche begriffen war und das daher sein vollständiges Wachsthum noch nicht erreicht hatte, bot — wie Wagner berichtet — nur zwei kurze stumpfe, etwas nach rückwärts gerichtete Stirnzapfen dar, die sich kaum 2‴ hoch über das Schädeldach erhoben und in einer Entfernung von 1″ 1‴ von einander abstanden. Übrigens trug dieser Schädel, welcher von der Hinterhauptsleiste bis zum Vorderrande der Zwischenkiefer eine Länge von $4\frac{1}{2}''$ hatte, ganz den Charakter eines Hirschschädels an sich. Im Oberkiefer waren zwei kleine, nach rückwärts gerichtete Eckzähne vorhanden. Die Backenzähne waren verhältnissmässig gross und zeigten durchaus keine Säulchen zwischen ihren Pfeilern.

Vaterland. Chili, wo diese Art auf den Cordilleren lebt, südwärts bis an den Archipel von Chiloe reicht und im Winter in die Ebenen der südlichen Provinzen herabsteigt. Nach Molina soll sie daselbst sehr gemein sein und — wie Bennett angibt — auch um Concepcion häufig angetroffen werden.

„*Pudu*“ ist der Name, den sie bei den Eingebornen führt. Die Spanier bezeichnen sie mit dem Namen „*Venado*“.

Molina war der erste, welcher von der Existenz dieses Thieres, das er für eine Ziegenart betrachtete, Kenntniss erhielt. Erst in neuerer Zeit wurde dasselbe von Capitän King wieder aufgefunden und von Bennett 1830 als eine besondere Hirschart kurz beschrieben. Auch Sundevall lieferte nur eine kurze Diagnose nach einem im Frankfurter Museum aufgestellten weiblichen Exemplare. Genauere Beschreibungen haben wir erst Gervais, Gay, Pucheran und Wagner zu verdanken. Sundevall vermengte diese Art aber irrigerweise mit dem rothen Spiesshirsche *(Subulo rufus)*, der ihm mit derselben für identisch schien von dem sie jedoch sogar der Gattung nach verschieden ist und ebenso auch Gray.

Gmelin und Fischer hielten diese zu ihrer Zeit nur nach den Angaben Molina's bekannt gewesene Art für eine Schaf-Art *(Ovis)*, Blainville für eine zu den Antilopen und zwar zur Gattung Gemse *(Rupicapra)* gehörige Art, und Lesson theilte

sie sogar zwei verschiedenen Gattungen aus zwei verschiedenen Familien zu, indem er den *Cervus humilis* Bennett's den er für eine von Molina's *Capra Pudu* verschiedene Art hielt, der Gattung *Capreolus* aus der Familie der Hirsche zuwies, Molina's *Capra Pudu* aber in seine Gattung *Antilocapra* aus der Familie der Antilopen einreihte. Reichenbach endlich, der sie für eine Hirschart erkannte, glaubte sie seiner Gattung „*Mazama*" oder der Gattung Mazamahirsch *(Reduncina)* einreihen zu dürfen.

Unter den europäischen Museen sind nur jene zu Paris, München und Frankfurt a. M. im Besitze von Exemplaren dieser Art, während das Museum der zoologischen Gesellschaft zu London nebst dem ausgestopften Balge auch den Schädel jenes Weibchens enthält, das von Bennett beschrieben wurde und sich lebend im zoologischen Garten daselbst befand.

22. Gatt. Muntjak *(Prox)*.

Die Schnauze ist schmal, die Oberlippe weder überhängend, noch gefurcht. Die Afterklauen sind breit und abgeplattet. Die Nasenkuppe ist kahl, gross und nicht gegen die Lippe zu verschmälert. Haarbüschel befinden sich weder an der Innenseite der Fusswurzel, noch an der Aussenseite des Mittelfusses. Der Nasenrücken ist gewölbt, der Rücken gerade, der Schwanz kurz. Die Ohren sind ziemlich kurz und breit, die Thränengruben sehr gross und freiliegend, die Hufe schmal und gerade. Nur das Männchen trägt Geweihe. Die Geweihe sind ziemlich stark, auf einem sehr langen Rosenstocke aufsitzend, schräg nach rückwärts gerichtet, gerundet und gefurcht, und entweder in zwei Sprossen verästet, von denen die eine nach vorwärts gerichtet ist, oder auch in einfachen, nicht verästeten pfriemenförmigen Spiessen bestehend. Die Augensprosse ist meistens vorhanden, die Eis- und die Mittelsprosse fehlen. Klauendrüsen mangeln. Eckzähne sind nur im Oberkiefer und zwar bei beiden Geschlechtern vorhanden, doch ragen sie nur bei den Männchen über die Lippe hervor.

Über die Abgrenzung und Feststellung der Arten dieser Gattung herrschen unter den Zoologen grosse Zweifel und sehr verschiedene Ansichten.

Wagner nahm ursprünglich vier Arten an, welche er später auf drei zurückführen zu sollen erachtete und Sundevall fand sich bestimmt, die Zahl der Arten auf sechs festzusetzen, während Gray, bevor er noch den chinesischen Muntjak *(Prox Reevesii)* kannte, sämmtliche von den einzelnen Naturforschern aufgeführte Arten in einer einzigen Art zusammenfasste und zu derselben sogar den philippinischen Mähnenhirsch *(Rusa philippina)* zog, später aber, so wie neuerlichst auch Wagner, nur drei für selbstständige Arten annehmen zu dürfen glaubte.

Sam. Müller und Schlegel endlich sprachen die Ansicht aus, dass sämmtliche von den verschiedenen Autoren seither als selbstständige Arten beschriebene Formen dieser Gattung nur zu einer und derselben Art gehören und dass die Verschiedenheiten, welche dieselben darbieten, nur als individuelle oder zufällige Abänderungen zu betrachten seien, oder zum Theile auch für solche, welche auf der Verschiedenheit des Vaterlandes oder auch der örtlichen Verhältnisse ihres Vorkommens beruhen.

Ogilby dagegen nimmt für das indische Festland allein drei verschiedene Arten an, und zwar eine völlig schwarze, die wohl nur eine Farbenabänderung des indischen Muntjak *(Prox styloceros)* zu sein scheint, eine von licht sandfahler Färbung, welche wahrscheinlich mit dem Ratwa Muntjak *(Prox Ratva)* oder dem „*Ratwa*“ der Nepalesen identisch ist und eine dunkle, welche mehr dunkelbraun und viel kleiner als der Ratwa Muntjak ist, die er mit dem Namen „*Cervus Muntjac*“ bezeichnet und welche ohne Zweifel den indischen Muntjak *(Prox styloceros)* darstellt.

1. Der Ratwa Muntjak *(Prox Ratva)*.

Musk deer of Nepaul. Ousley. Orient. Collect. V. II. (1798.) c. fig. (Männch.)

Cervus (Stylocerus) moschatus. H. Smith. Griffith Anim. Kingd. V. IV. p. 149. c. fig. (Männch.) — V. V. p. 806. Nr. 36.

„ *moschatus.* Fisch. Synops. Mammal. p. 623. Nr. 33.

„ *Ratwa.* Hodgs. Asiat. Research. V. XVIII. p. 139. c. fig. (Kopf.)

„ *Ratwa* Hodgs. Proceed. of the Zool. Soc. V. II. (1834.) p. 99.

Stylocerus moschatus. Jardine. Nat. Libr. Mammal. V. III. p. 185.
Cervus Radwa. Ogilby. Royle Illustr. of the Himalaya mount. V. XI. p. 73.
Ratwa. Royle. Illustr. of the Himalaya mount. V. XI. p. 73. t. 5. f. 2.
Barking Deer. Kakur. Vigne. Travels in Kashmir. V. II. p. 14.
Stylocerus Ratwah. Hodgs. Journ. of the Asiat. Soc. V. X. P. II. (1841.) p. 914.
Muntjacus vaginalis. Gray. Mammal. of the Brit. Mus. p. 173.
Cervus Ratwa. Schinz. Synops. Mammal. B. II. S. 394. Note* S. 549.
„ *(Stylocerus) Ratwa.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. IV. S. 393. Nr. 29.
Prox ratva. Sundev. Vetensk. Akad. Handling. 1844. p. 185. Nr. 2. — Arch. skand. Beitr. B. II. Abth. I. S. 138. Nr. 2. — Wiederk. Abth. I. S. 62. Nr. 2.
Prox styloceros? Sundev. Arch. skand. Beitr. B. II. Abth. II. S. 312. — Wiederk. Abth. II. S. 132.
Cervus (Styloceros) moschatus. Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 50. Nr. 48. t. 14. f. 86. (Männch.)
„ *(Styloceros) Ratwa.* Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 50. Nr. 50.
Muntjacus vaginalis. Gray. Catal. of Hodgs. Collect. in the Brit. Mus. p. 31. fig.
„ „ Gray. Osteol. Specim. in the Brit. Mus. p. 68.
Cervulus moschatus. Gray. Knowsley Menag. V. II. p. 65.
„ „ Gray. Ann. of Nat. Hist. Soc. Ser. V. IX. p. 425. Nr. 2.
„ „ *Var.* Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 425. Nr. 2. Var.
Cervus (Cervulus) styloceros. Wagner. Schreber Säugth. Suppl. Bd. V. S. 388. Nr. 32.
Cervus (Stylocerus) ratwa. Giebel. Säugeth. S. 334. Note 8.
Prox Ratwa Fitz. Naturg. d. Säugeth. B. IV. S. 223.
Cervulus moschatus. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 218. Nr. 2. t. 32. f. 2. (Schädel.)

Fast von der Grösse des gemeinen Damhirsches *(Dama Platyceros)* und daher grösser als der sundaische Muntjak *(Prox Muntjac)*, dem er bezüglich der Färbung sowohl, als auch der Grösse am nächsten steht und von welchem er sich, abgesehen

von der Verschiedenheit in diesen beiden Merkmalen, schon durch die Form des Geweihes unterscheidet.

Die Geweihe sind nach aus- und mit der Spitze nach einwärts gewendet und auch etwas nach rückwärts gekrümmt. An der Wurzel derselben entspringen dicht oberhalb des Rosenstockes 1—2 kurze, höchstens 1 Zoll lange nach aufwärts gerichtete Sprossen.

Die Färbung des Körpers ist einfärbig, lebhaft gelblich fahlbraun, auf der Oberseite am dunkelsten, auf der Unterseite am hellsten. Die Stirne und die Beine sind dunkelbraun überflogen und vor den beiden Stirnzapfen befindet sich ein schwarzer Flecken. Die Innenseite der Hinterbeine und der Ohren, ein Flecken zu beiden Seiten der Brust und die Unterseite des Schwanzes sind von rein weisser Farbe. Über jedem Hufe befindet sich ein weisser Flecken. Die Iris ist dunkelbraun.

Körperlänge von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel .	3′ 4″ 6‴.	Nach Hodgson.
Schulterhöhe	1′ 7″ 6‴.	
Länge des Kopfes	8″ 6‴.	
„ des Schwanzes ohne Haar	3″ 6‴.	
„ des Schwanzes mit dem Haare	7″ 3‴.	
„ des Geweihes ungefähr .	3″ 6‴.	

Den bisher gemachten Beobachtungen zu Folge wird das Geweih alljährlich zwischen den Monaten Juni und September gewechselt.

Vaterland. Süd-Asien, Nepal, wo diese Art sowohl in der grossen Centralkette, als auch auf den kleineren vor derselben liegenden Bergen und selbst in den am Fusse derselben befindlichen ausgedehnten Wäldern zu Rudeln von 20—30 Stücken vereint getroffen wird.

Von den Nepalesen wird sie mit dem Namen „*Ratwa*“ bezeichnet und bei den Engländern in Ost-Indien ist sie unter dem Namen „*Barking Deer*“ bekannt; eine Benennung, welche sie aber auch dem indischen Muntjak *(Prox styloceros)* beilegen.

Das kais. zoologische Museum zu Wien befindet sich im Besitze eines ausgestopften Exemplares dieser Art und das Bri-

tische Museum zu London bewahrt Schädel und Geweihe von derselben.

Ousley hat uns mit dieser ausgezeichneten Art zuerst bekannt gemacht, indem er uns im Jahre 1798 eine Beschreibung und Abbildung derselben, unter dem Namen „*Musk deer of Nepaul*“ mittheilte.

H. Smith gründete hierauf seinen „*Cervus (Stylocerus) moschatus*“, den er — wiewohl nicht ohne Bedenken — mit dem von Blainville nach einem Schädel aufgestellten „*Cervulus moschatus*“ für identisch hielt und worin ihm Fischer, Jardine, Reichenbach und zuletzt auch Gray beigetreten waren, der diese Art früher mit dem weissfüssigen *(Prox albipes)*, indischen *(Prox styloceros)* und sundeischen Muntjak *(Prox Muntjac)* unter dem Namen „*Muntjacus vaginalis*“ in eine einzige Art zusammengefasst hatte.

Mittlerweile wurde die von Ouslay entdeckte Art unter dem Namen „*Cervus Ratwa*“ auch von Hodgson beschrieben, welche Bezeichnung fast von allen übrigen Zoologen angenommen wurde.

Sundevall glaubte indess, dass diese Art doch vielleicht mit dem indischen Muntjak *(Prox styloceros)* zusammenfallen könnte und Wagner sprach sich zuletzt mit Bestimmtheit für diese Ansicht aus.

2. Der weissfüssige Muntak *(Prox albipes)*.

Ubi Muntjack. Raffles. Linnean Transact. V. XIII. p. 265.

Cervus (Stylocerus) aureus. H. Smith. Griffith Anim. Kingd. V. IV. p. 148. c. fig. (Weibch.) — V. V. p. 805. Nr. 35.

„ *aureus.* Fisch. Synops. Mammal. p. 623. Nr. 32.

„ *albipes.* Fr. Cuv. Geoffr. Hist. nat. des Mammif. V. IV. Fasc. 71. c. fig.

Stylocerus aureus. Jardine. Nat. Libr. Mammal. V. III. p. 185.

Muntjacus vaginalis. Gray. Mammal. of the Brit. Mus. p. 173.

Cervus albipes. Schinz. Synops. Mammal. B. II. S. 550.

„ *(Stylocerus) albipes.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. IV. S. 394. Nr. 29. a.

Prox albipes. Sundev. Vetensk. Akad. Handling. 1844. p. 185. Nr. 3. — Arch. skand. Beitr. B. II. Abth. I. S. 138. Nr. 3. — Abth. II. S. 311. — Wiederk. Abth. I. S. 62. Nr. 3. — Abth. II. S. 131.

Prox stylocerus? Sundev. Arch. skand. Beitr. B. II. Abth. II S. 312. — Wiederk. Abth. II. S. 132.

Cervus (Styloceros) aureus. Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 49. Nr. 47. t. 14. f. 88. (Weibch.)

Cervulus vaginalis. Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 425. Nr. 1.

Cervulus moschatus. Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Sec. V. IX. p. 425. Nr. 2.

Cervus (Cervulus) styloceros. Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. V. S. 388. Nr. 32.

„ *(Stylocerus) albipes.* Giebel. Säugeth. S. 334. Note 8.

Prox albipes. Fitz. Naturg. d. Säugeth. B. IV. S. 224.

Cervulus moschatus. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda p. 218. Nr. 2.

„ *vaginalis?* Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 217. Nr. 1.

So gross die Ähnlichkeit auch ist, welche diese Form einerseits mit dem Ratwa Muntjak *(Prox Ratva)*, anderseits mit dem indischen *(Prox styloceros)* und sundaischen Muntjak *(Prox Muntjac)* darbietet und so leicht eine Verwechslung derselben mit diesen drei genannten Arten auch möglich ist, so sieht man sich dennoch gezwungen, sie als specifisch verschieden von ihnen zu betrachten, da sie nicht nur in der Grösse, sondern zum Theile auch in der Färbung und Zeichnung ihrer einzelnen Körpertheile constante und nicht zu verkennende Verschiedenheiten von denselben darbietet, durch welche ihre Artberechtigung begründet ist.

Die ihr zukommenden Merkmale sind folgende:

Sie ist etwas kleiner als der Ratwa Muntjak *(Prox Ratva)*.

Die Geweihe sind an der Spitze nach rückwärts gekrümmt und an der Wurzel mit Perlen und einem kleinen Höcker besetzt, der das Rudiment einer Augensprosse bildet. Das Haar ist dick und etwas brüchig.

Die Oberseite des Körpers ist beinahe einfärbig glänzend röthlich fahlbraun, am Halse minder lebhaft und mehr in's Grau-

liche ziehend. Das Kinn, die Kehle und der Vorderhals sind weiss mit etwas Grau gemischt. Die Brust ist fahlbraun mit einem schwärzlichen Streifen in der Mitte, der Bauch weiss, mit vielen beigemengten graulichfahlen Haaren. Die Aussenseite der Gliedmassen und die Innenseite der Oberschenkel der Hinterbeine sind fahlbraun, die Innenseite der Vorderbeine weiss, mit einem schwachen schmalen fahlgelben Streifen am Oberarme und jene der Unterschenkel der Hinterbeine einfärbig weiss. Über jedem Hufe befindet sich ein ziemlich grosser weisser Flecken. Die Ohren sind auf der Innenseite weiss. Der Schwanz ist auf der Oberseite fahlbraun, auf der Unterseite weiss. Beim Männchen ist ein schmaler schwarzer Streifen längs der kahlen Hautfalten des Gesichtes und der Rosenstöcke vorhanden und beim Weibchen befinden sich zwei schwarze Streifen auf dem Nasenrücken, die über jedem Auge in einen kleinen Haarbüschel endigen. Die einzelnen Körperhaare sind am Grunde weisslich, über demselben fahlgelb und an der Spitze bräunlich oder schwarz. Der Schwanz endiget in einen schwarzen Büschel.

Körperlänge von der Schwanzspitze bis zur Schwanzwurzel	3′ 1″.	Nach Fr. Cuvier.
Schulterhöhe	1′ 5″.	
Länge des Kopfes	6″ 6‴.	
„ des Schwanzes	3″ 6″.	
Körperlänge eines Weibchens von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel	3′ 4″.	Nach H. Smith.
Länge des Schwanzes	4″.	
„ des Kopfes	7″.	
„ der Ohren	4″.	
Schulterhöhe ungefähr	2′.	

Diese Maasse sind einem wahrscheinlich noch nicht völlig erwachsenen Männchen abgenommen, das in der Pariser Menagerie gehalten wurde und sein zweites Geweih bereits über zwei Jahre trug. Nach den daselbst gemachten Erfahrungen beträgt die Tragzeit des Weibchens neun Monate.

Das junge Thier ist nicht grösser als jenes des sundaischen Muntjak *(Prox Muntjac)* und vollkommen ungefleckt.

Vaterland. Süd-Asien, die vorderindische Halbinsel, wo diese Art schon in der Gegend von Bombay und Poonah nicht selten ist und hauptsächlich das Gebiet von Malabar.

Nach der Angabe von Ham. Smith soll dieselbe auch auf der hinterindischen Halbinsel Malacca und nach jener von Sundevall auch auf der Insel Ceylon vorkommen.

Das Bullock'sche Museum zu London und das naturhistorische Museum zu Paris sind im Besitze dieser Art.

Raffles war wohl der erste, durch den wir von dieser Art Kenntniss erhalten haben, denn aller Wahrscheinlichkeit zu Folge ist es die von ihm mit dem Namen „*Ubi Muntjack*“ bezeichnete Form, welche sich auf dieselbe bezieht.

Eine genauere Kenntniss von dieser Art haben wir aber erst später durch H. Smith erlangt, der sie nach einem im Bullock-schen Museum zu London befindlichen weiblichen Exemplare, unter dem Namen „*Cervus (Stylocerus) aureus*“ beschrieben und uns auch eine Abbildung derselben mitgetheilt hat.

Bald darauf erhielten wir auch von Friedrich Cuvier eine umständliche Beschreibung und Abbildung derselben nach einem in der Pariser Menagerie lebend gehalten gewesenen Paare, unter dem Namen „*Cervus albipes*“.

Gray zog sie Anfangs ohne Bedenken mit dem sundaischen Muntjak *(Prox Muntjac)* zusammen, hegte aber in der letzteren Zeit einigen Zweifel über die Richtigkeit dieser seiner früheren Ansicht und vermengte sie mit dem indischen Muntjak *(Prox styloceros)*.

Wagner dagegen trat ursprünglich unbedingt für ihre Artselbstständigkeit ein, änderte aber gleichfalls später seine Anschauung, indem er in ihr nur den indischen Muntjak *(Prox styloceros)* erkennen zu sollen glaubte.

Ganz dieselben verschiedenen Ansichten theilte auch Sundevall über diese Form, welche ihm zwar eine selbstständige Art darzustellen schien, obgleich er es jedoch nicht für ausgeschlossen betrachtet wissen wollte, dass sie vielleicht mit dem indischen Muntjak *(Prox styloceros)* identisch sei.

Fischer, Jardine, Schinz, Reichenbach, Giebel und ich hielten an ihrer Artberechtigung fest.

3. Der indische Muntjak *(Prox styloceros)*.

Chevreuil des Indes. Allam. Buffon Hist. nat. des Quadrup. Suppl. VI. p. 195. t. 26. (Männch.)
Cervus Muntjac. Schreber. Säugth. B. V. S. 1099. Nr. 11. t. 254.
„ *Vaginalis.* Boddaert. Elench. Anim. V. I. p. 136. Nr. 10.
„ *Muntjac.* Gmelin. Linné Syst. Nat. T. I. P. I. p. 180. Nr. 12.
„ „ Desmar. Nouv. Dict. d'hist. nat. V. IV. p. 557. Nr. 18.
„ „ Fr. Cuv. Dict. des Sc. nat. V. VII. p. 478.
Chevreuil des Indes. Cuv. Règne anim. Edit. I. V. I. p. 257.
Cervus Muntjac. Desmar. Mammal. p. 440. Nr. 676.
Encycl. méth. t. 60. f. 1.
Chevreuil des Indes. Cuv. Recherch. sur les Ossem. foss. V. IV. p. 48.
Cervus Muntjac. Desmoul. Dict. class. V. III. p. 27.
„ *muntjac.* Lesson. Man. de Mammal. p. 368. Nr. 969.
„ *(Stylocerus) Muntjac.* H. Smith. Griffith Anim. Kingd. V. IV. p. 144. — V. V. p. 802. Nr. 32.
„ *Muntjac.* Fisch. Synops. Mammal. p. 454, 622. Nr. 29.
Muntjacus vaginalis. Gray. Mammal. of the Brit. Mus. p. 175. a. b. c. d. e.
Cervus Muntjac. Schinz. Synops. Mammal. B. II. S. 395. Nr. 36. S. 549, 555.
„ *styloceros.* Schinz. Synops. Mammal. B. II. S. 549.
Cervus Muntjac Ogilby. Royle Illustr. of the Himalaya mount. V. XI. p. 73.
„ *(Stylocerus) stylocerus.* Wagner. Schreber Sâugth. Suppl. B. IV. S. 392. Nr. 28.
Prox stylocerus. Sundev. Vetensk. Akad. Handling. 1844. p. 185. Nr. 4. — Arch. skand. Beitr. B. II. Abth. I. S. 138. Nr. 4. — Wiederk. Abth. I. S. 62. Nr. 4. — Abth. II. S. 132.
Cervus (Styloceros) Muntjac. Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 47. Nr. 43. t. 14. f. 83. (Männch.)
Muntjacus vaginalis. Gray. Osteol. Specim. in the Brit. Mus. p. 68.

Cervulus moschatus. Horsf. Catal. of the Mammal. of the East-Ind. Comp. p. 190.
„ *moschatus.* Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 425. Nr. 2.
Cervus (Cervulus) styloceros. Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. V. S. 388. Nr. 32.
„ *(Stylocerus) Muntjac.* Giebel. Säugeth. S. 334.
Prox styloceros. Fitz. Naturg. d. Säugeth. B. IV. S. 223.
Cervulus moschatus. Gray. Ungulata Furcipeda. p. 218. Nr. 2.
„ *vaginalis.* Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 217. Nr. 1.
Junges Männchen.
Cervulus Subcornutus. Blainv. Bullet. de la Soc. philom. 1816. p. 77.
Cervus subcornutus. Goldf. Schreber Säugth. B. V. S. 1137. Nr. 22. t. 254. B. f. 2. (Geweih.)
„ „ Desmar. Mammal. p. 442. Nr. 678.
„ „ Lesson. Man. de Mammal. p. 368. Nr. 971.
„ *(Stylocerus) subcornutus.* H. Smith. Griffith Anim. Kingd. V. V. p. 804. Nr. 34.
„ *subcornutus.* Fisch. Synops Mammal. p. 622. Nr. 31.
„ „ Wiegm. Abbild. u. Beschr. merkwürd. Säugeth. S. 69. Note *.
Stylocerus subcornutus. Jardine. Nat. Libr. Mammal. V. III. p. 185.
Muntjacus vaginalis. Gray. Mammal. of the Brit. Mus. p. 173.
Cervus Muntjac. Schinz. Synops. Mammal. B. II. S. 395. Nr. 36. S. 549, 555.
„ *(Stylocerus) Muntjac?* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. IV. S. 396. Nr. 30. Note 6.
Prox muntjac. Sundev. Vetensk. Akad. Handling. 1844. p. 185. Nr. 1. — Arch. skand. Beitr. B. II. Abth. I. S. 137. Nr. 1. — Wiederk. Abth. I. S. 62. Nr. 1.
Cervus (Styloceros) subcornutus. Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 49. Nr. 46.
Cervulus vaginalis. Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 425. Nr. 1.
Cervus (Stylocerus) Muntjac. Giebel. Säugeth. S. 334.
Cervulus vaginalis. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 217. Nr. 1.

Unzweifelhaft eine selbstständige Art, die zwar sowohl mit dem Ratwa Muntjak *(Prox Ratva)*, als auch mit dem weissfüssigen *(Prox albipes)* und sundaischen Muntjak *(Prox Muntjac)* in manchen Merkmalen grosse Ähnlichkeit hat und eine gewisse Übereinstimmung zeigt, demungeachtet aber von denselben specifisch verschieden ist.

Sie ist beträchtlich kleiner als die beiden ersteren und auch kleiner als die letztgenannte Art, da sie kaum die Grösse des gemeinen Rehes *(Capreolus vulgaris)* erreicht.

Vom sundaischen Muntjak *(Prox Muntjac)*, dem sie zunächst verwandt ist, unterscheidet sie sich ausser der geringeren Grösse, hauptsächlich durch den beträchtlich kürzeren Schwanz und die Verschiedenheit in der Färbung, welche meist heller als bei diesem, und dunkler als beim Ratwa Muntjak ist.

Dieselbe ist aber durchaus nicht beständig und bietet mancherlei individuelle Abweichungen dar.

Meistens erscheint sie dunkelbraun, mit Ausnahme der Kehle, des Vorderhalses, der Innenseite der Beine, der Unterseite des Schwanzes und eines Fleckens oberhalb der Hufe, welche von weisser Farbe sind, häufig aber auch graubraun und bisweilen sogar licht sandfahl, oder selbst fast völlig schwarz.

Körperlänge von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel . .	2′ 7″.	Nach Buffon.
Länge des Schwanzes	3″.	
„ der Ohren	3″.	
Schulterhöhe	1′ 4″.	
Kreuzhöhe	1′ 6″.	

Vaterland. Süd-Asien, wo diese Art weit über Vorder-Indien verbreitet ist, vom Südrande des Himalaya bis an die westlichen Ghats in Dekan reicht und auch in Nepal angetroffen wird.

Von den in Ost-Indien wohnenden Engländern wird sie eben so wie der Ratwa Muntjak *(Prox Ratva)* mit dem Namen „*Barking Deer*“ bezeichnet.

Das Britische Museum zu London hat nicht nur ausgestopfte Exemplare dieser Art in beiden Geschlechtern aufzuweisen, sondern auch einige Geweihe.

Mit dieser ausgezeichneten Art sind wir zuerst durch Buffon bekannt geworden, der uns eine ausführliche Beschreibung und auch eine Abbildung derselben mittheilte, die er von Allam — welcher sie nach einem aus Bengalen bezogenen Exemplare entworfen — zugesandt erhalten hatte und für welche er den Namen „*Chevreuil des Indes*“ gewählt.

Schreber hielt sie mit dem durch Zimmermann uns zuerst bekannt gewordenen sundaischen Muntjak *(Prox Muntjac)* für identisch und Boddaert betrachtete dieselbe für eine von diesem specifisch verschiedene Art, die er mit dem Namen „*Cervus Vaginalis*“ bezeichnete.

Fast alle späteren Naturforscher traten der von Schreber ausgesprochenen Ansicht bei und vereinigten beide Arten miteinander.

Erst Wagner war es vorbehalten, die specifischen Unterschiede derselben näher anzudeuten und hierdurch ihre Artverschiedenheit zu beweisen, indem er zugleich für die von Buffon beschriebene, das Festland von Ost-Indien bewohnende Art den Namen „*Cervus (Cervulus) styloceros* in Vorschlag brachte.

Sundevall und ich folgten der Ansicht Wagner's und auch Schinz neigte sich derselben Anschauung zu, obgleich er demungeachtet beide Arten miteinander vermengte.

Gray, der sie Anfangs so wie die meisten seiner Vorgänger von dem sundaischen Muntjak *(Prox Muntjac)* nicht für verschieden hielt, trennte sie später als eine selbstständige Art von demselben ab und bezeichnete sie mit dem Namen „*Cervulus moschatus*“, da er sie irrigerweise mit Blainville's „*Cervulus Moschatus*“ für identisch hielt, der sich auf einen Schädel gründet, welcher ohne Zweifel einem jungen Männchen des sundaischen Muntjak *(Prox Muntjac)* angehört.

Höchst wahrscheinlich war es aber der Schädel eines jungen Männchens dieser Art, auf welchen Blainville eine besondere Art begründen zu dürfen glaubte, für die er den Namen „*Cervulus Subcornutus*“ in Vorschlag gebracht hatte.

Obgleich dieser Schädel unvollständig war und demselben sowohl der Zwischen- als der Oberkiefer fehlte, so zeichnete sich derselbe durch den Mangel von Eckzähnen doch ganz besonders

aus und Blainville hielt sich umsomehr für berechtigt, eine selbstständige Art in demselben zu erblicken, als auch die Bildung der einzelnen Schädelknochen von jener seines „*Cervulus Moschatus*" auffallend verschieden war und er diese Form daher in keiner Weise mit dieser Art identificiren oder derselben auch nur annähern konnte.

Eben so verschieden waren auch die merklich grösseren und stärkeren Geweihe. Dieselben boten eine deutlich ausgebildete Krone und an der Vorderseite der Wurzel der Stange einen kleinen einfachen kegelförmigen und etwas zurückgebogenen Zacken dar, während die Stange selbst oben in eine kegelförmige und stark nach rück- und einwärts gebogene Spitze endigte. Die Rosenstöcke waren viel stärker und dicker, dabei aber auch etwas kürzer und viel mehr niedergedrückt als diess beim Schädel seines „*Cervulus Moschatus*" der Fall war und bildeten am Nasenrücken jederseits eine weniger verlängerte, aber weit mehr vorspringende Leiste.

Die allermeisten Nachfolger Blainville's stimmten seiner Anschauung bei und glaubten in diesem Schädel eine selbstständige Art erblicken zu dürfen. Einige andere jedoch traten dieser Ansicht entgegen und zwar zuerst Gray, der in dem von Blainville beschriebenen Schädel den sundaischen Muntjak (*Prox Muntjac*) erkennen wollte, eine Ansicht, welcher sich Wagner mit einigem Zweifel, Schinz, Sundevall und Giebel aber ohne Bedenken angeschlossen hatten.

3 *a*. **Der schwarze indische Muntjak** (*Prox styloceros, melas*).

Cervus melas. Ogilby. Royle Illustrat. of the Himalaya mount. V. XI, p. 73.

Prox melas. Sundev. Vetensk. Akad. Handling. 1844. p. 185. Nr. 6. — Arch. skand. Beitr. B. II. Abth. I. S. 138. Nr. 6. — Wiederk. Abth. I. S. 62. Nr. 6.

„ *stylocerus?* Sundev. Arch. skand. Beitr. B. II. Abth. II. S. 312. — Wiederk. Abth. II. S. 132.

Cervulus moschatus. Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 425. Nr. 2.

Cervus (Cervulus) styloceros. Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. V. S. 388. Nr. 32.

Cervulus moschatus. Var.? Gray. Catal. of Ungul. Furcipeda. p. 218. Nr. 2.

In dieser Form, welche wir nur höchst oberflächlich durch Ogilby kennen gelernt haben, kann ich nur eine Farbenabänderung des indischen Muntjak *(Prox stylocerος)* erblicken, wie diess schon Sundevall vermuthungsweise und Wagner mit Bestimmtheit ausgesprochen hat und wie diess die Hinneigung der Färbung dieser Art zum Schwarzen wohl auch zu bestätigen scheint.

Wir wissen übrigens von dieser Form nichts weiter, als dass sie von schwarzer Farbe sei und dem Festlande von Ost-Indien angehöre.

Ogilby hielt sie für eine selbstständige Art und Gray vereinigte sie mit seinem „*Cervulus moschatus*", der mit dem indischen Muntjac *(Prox stylocerος)* identisch ist.

4. **Der sundaische Muntjak** *(Prox Muntjac)*.

Cervus plicatus. Forster. Mscpt.
Cervus Muntjac. Zimmerm. Geogr. Gesch. d. Mensch. u. d. Thiere. B. II. S. 131. Nr. 47.
„ „ Schreber. Säugth. B. V. S. 1099. Nr. 11.
Rib-faced Deer. Pennant Hist. of Quadrup. V. II. p. 107. Nr. 50.
Kijang. Marsden. Hist. of Sumatra. (1783.) p. 94.
Cervus Muntjak. Boddaert. Elench. Anim. V. I. p. 136. Nr. 9.
„ *Muntjac.* Gmelin. Linné Syst. Nat. T. I. P. I. p. 180. Nr. 12.
„ „ Shaw. Gen. Zool. V. II. P. II. p. 180.
„ „ Desmar. Nouv. Dict. d'hist. nat. V. IV. p. 557. Nr. 18.
„ „ Fr. Cuv. Dict. des Sc. nat. V. VII. p. 478.
Cervulus Muntjac. Blainv. Bullet. de le Soc. philom. 1816. p. 77. Note 1.
Chevreuil des Indes. Cuv. Règne anim. Edit. I. V. I. p. 257.
Cervus Muntjac. Desmar. Mammal. p. 440. Nr. 676.
Chevreuil des Indes. Cuv. Recherch. sur les Ossem. foss. V. IV. p. 48. t. 3. f. 49—54 (Geweihe). t. 5. f. 48. (Schädel.)
Cervus Muntjac. Desmoul. Dict. class. V. III. p. 27.
„ „ Horsf. Zool. Research. Nr. VI. c. fig.

Cervus muntjac. Lesson. Man. de Mammal. p. 368. Nr. 969.
„ *(Stylocerus) Muntjac.* H. Smith. Griffith. Anim. Kingd. V. IV. p. 144. c. fig. (Sumatran Muntjac.) p. 95. c. figg. 7—10. (Köpfe.) — V. V. p. 802. Nr. 32.
„ „ *Muntjac. Var. β.* H. Smith. Griffith Anim. Kingd. V. IV. p. 144. Var. β. — V. V. p. 802. Nr. 32. β.
Dioplon Muntjak. Mus. Brookes. p. 62.
Cervus Muntjac. Fisch. Synops. Mammal. p. 454, 622. Nr. 29.
„ „ *Var. β.* Fisch. Synops. Mammal. p. 622. Nr. 29. β.
„ *Muntjak.* Wiegm. Abbild. u. Beschr. merkwürd. Säugeth. S. 69. Note *.
Stylocerus Muntjak. Jardine. Nat. Libr. Mammal. V. III. p. 181. t. 19. (Männch.) t. 20. (Kopf.) fig. p. 180 (Geweih.)
Cervus Muntjac. S. Müll. Schleg. Verhandel. Zool. V. I. p. 44, 225.
Muntjacus vaginalis. Gray. Mammal. of the Brit. Mus. p. 173.
Cervus Muntjac. Schinz. Synops. Mammal. B. II. S. 395. Nr. 36. S. 549, 555.
„ *(Stylocerus) Muntjac.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. IV. S. 395. Nr. 30.
Prox muntjac. Sundev. Vetensk. Akad. Handling. 1844. p. 185. Nr. 1. — Arch. skand. Beitr. B. II. Abth. I. S. 137. Nr. 1. — Abth. II. S. 310. — Wiederk. Abth. I. S. 61. Nr. 1. — Abth. II. S. 130, 132.
Cervus (Styloceros) Muntjak. Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 47. Nr. 43. t. 14. f. 82. (Männch.)
„ „ *javanus.* Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 47. Nr. 44. t. 14. f. 87. (Weibchen, Kopf.) f. 88. (Männch., Kopf.)
„ „ *javanus. Var. sumatrensis.* Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 47. Nr. 44. t. 14. S. 84. (Männch.) f. 85. (Weibch. Kopf.)
Styloceros Muntjak. Cantor. Journ. of the Asiat. Soc. of Bengal. V. XV. (1846). p. 269.
Muntjacus vaginalis. Gray. Osteol. Specim. in the Brit. Mus. p. 68.
Cervulus vaginalis. Gray. Knowsley Menag. V. II. p. 65.
„ „ Horsf. Catal. of the Mammal. of the East-Ind. Comp. p. 189.

Cervulus vaginalis. Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 425. Nr. 1.

Cervus (Cervulus) Muntjac. Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. V. S. 388. Nr. 31.

„ *(Stylocerus) Muntjac.* Giebel. Säugeth. S. 334.

Prox Muntjac. Fitz. Naturg. d. Säugeth. B. IV. S. 217. f. 193. (Männch.)

„ „ Fitz. Säugeth. d. Novara Expedit. Sitzungsber. d. mathem.-naturw. Cl. d. kais. Akad. d. W. B. XLII. S. 396.

Cervulus vaginalis. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 217. Nr. 1.

„ *moschatus.* Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 218. Nr. 2.

Junges Männchen.

Cervulus Moschatus. Blainv. Bullet. de la Soc. philom. 1816. p. 77.

Cervus moschatus. Goldfuss. Schreber Säugth. B. V. S. 1137. Nr. 21. t. 254. B. f. 1. (Geweih.)

„ *moschus.* Desmar. Mammal. p. 441. Nr. 677.

„ *moschatus.* Lesson. Man. de Mammal. p. 368. Nr. 970.

„ *(Stylocerus) moschatus?* H. Smith. Griffith Anim. Kingd. V. IV. p. 149. — V. V. p. 806. Nr. 36.

„ *moschatus?* Fisch. Synops. Mammal. p. 623. Nr. 33.

„ *moschatus.* Wiegm. Abbild. u. Beschr. merkwürd. Säugeth. S. 69. Note*.

Muntjacus vaginalis. Gray. Mammal. of the Brit. Mus. p. 173.

Cervus Muntiac. Schinz. Synops. Mammal. B. II. S. 395. Nr. 36. S. 549, 555.

„ *(Stylocerus) Muntjac. Jun.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. IV. S. 395. Nr. 30. β. S. 396. Note 6.

Prox muntjac. Jun.? Sundev. Vetensk. Akad. Handling. 1844. p. 185. Nr. 1. — Arch. skand. Beitr. B. II. Abth. I. S. 137. Nr. 1. — Wiederk. Abth. I. S. 62. Nr. 1.

Cervus (Styloceros) moschatus. Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 50. Nr. 48.

Cervulus moschatus. Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 425. Nr. 2.

Cervus (Stylocerus) Muntjac. Giebel. Säugeth. S. 334.

Cervulus moschatus. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 218. Nr. 2.

Eine zunächst mit dem Ratwa Muntjac *(Prox Ratva)* verwandte Art, welche bezüglich ihrer Färbung und Zeichnung eine nicht zu verkennende Ähnlichkeit auch mit dem weissfüssigen *(Prox albipes)* und indischen Muntjak *(Prox styloceros)* darbietet, sich von allen drei genannten Arten aber sowohl durch die Verschiedenheit in der Grösse, als zum Theile auch in der Farbe und Zeichnung unterscheidet und als eine sicher von denselben verschiedene, selbstständige Art zu betrachten ist.

Wir sind mit derselben auch vollständiger als mit irgend einer anderen Art dieser Gattung bekannt.

Sie ist nahezu von der Grösse des gemeinen Rehes *(Capreolus vulgaris)*, doch etwas kleiner als dasselbe, daher kleiner als der Ratwa Muntjak *(Prox Ratva)* und fast von gleicher Grösse wie der weissfüssige Muntjak *(Prox albipes)*.

Der Kopf ist ziemlich kurz, hinten hoch und breit, und nach vorne zu stark verschmälert, die Schnauze etwas kurz, schmal und stumpf zugespitzt, der Nasenrücken stark gewölbt. Die ziemlich grossen Ohren sind von lanzettförmiger Gestalt, eher kurz als lang, kürzer als der halbe Kopf, verhältnissmässig breit, zugespitzt und aufrechtstehend, und auf der Aussen- und Innenseite behaart. Die Augen sind ziemlich gross und lebhaft, und mit einer länglichrunden, schräge gestellten Pupille versehen. Die Thränengruben sind sehr gross und tief, von länglichrunder Gestalt und können willkürlich geöffnet und geschlossen werden. Der Widerrist ist nur wenig erhaben, der Rücken beinahe völlig gerade und kaum bemerkbar gewölbt, gegen die gerundete Croupe aber etwas aufsteigend. Die Beine sind ziemlich hoch und schlank. Der Schwanz ist verhältnissmässig länger als bei den meisten übrigen hirschartigen Thieren, ziemlich breit und flockig behaart, und wird gewöhnlich ausgestreckt und etwas nach aufwärts gebogen getragen.

Die Körperbehaarung ist kurz, glatt anliegend und dicht, das Haar verhältnissmässig ziemlich dünn, glänzend und etwas spröde.

Die Geweihe sitzen auf überaus langen Rosenstöcken auf, sind sehr kurz, schräg nach rückwärts gerichtet und in zwei Sprossen verästet, von denen die eine nach vorwärts gerichtet ist und die Augensprosse bildet. Die Rosenstöcke, deren Wurzeln schon in einer Entfernung von ungefähr 2 Zoll hinter dem Schnauzenende dicht neben einander auf dem Nasenrücken beginnen und indem sie sich in einem spitzen Winkel von einander entfernen, unter der Haut, die sie merklich erheben, schräge nach aufwärts ziehen, steigen in gerader Richtung mit den Wurzeln längs des Seitenrandes des Kopfes und in sehr geringer Entfernung von den Ohren in die Höhe. Dieselben sind ungefähr 3 Zoll lang, und bis zur Rose von einer dicht behaarten Haut überdeckt, die längs der oberen Kante und an der Rose einen büschelförmigen Haarwulst bildet, der sich bis über die Augen hin erstreckt. Die Rose ist sehr nieder und wird nur von einer einfachen Reihe grosser Perlen umgeben. Mit dem Alter nimmt auch der Rosenstock an Stärke allmählig zu und gleichzeitig vermehrt sich auch die Zahl der Perlen.

Das Geweih folgt der Richtung des Rosenstockes, steigt ungefähr 2 Zoll schräg nach rückwärts in die Höhe, beugt sich Anfangs etwas nach aus- und vorwärts, und krümmt sich dann plötzlich und fast in einem rechten Winkel, gegen die Spitze hakenförmig nach rück- und etwas nach einwärts.

Das erste Geweih ist einfach, das zweite dagegen besteht aus einer einfachen, in eine scharfe Spitze endigenden Stange, die mit einer zwar kleinen und kurzen, aber starken und spitzen, nach vor- und aufwärts gerichteten Augensprosse versehen ist, die schon unmittelbar von der Rose an der Wurzel der Stange ausgeht und eine Länge von $1^1/_2$ Zoll erreicht.

Das Geweih bietet jedoch sowohl in Bezug auf seine Krümmung als auch auf die Länge des Rosenstockes mancherlei Verschiedenheiten dar. Dasselbe ist gerundet und an der Oberfläche von breiten tiefen Längsfurchen und stark erhabenen Runzeln durchzogen, die beinahe rippenartig hervortreten und zeigt auch keine Spuren von Perlen.

In der Mitte zwischen den beiden Wurzeln der Rosenstöcke wird die Stirnhaut — und zwar bei beiden Geschlechtern — von zwei ziemlich breiten, weichen und elastischen, zusammenzieh-

baren kahlen Längsfalten durchzogen, die sich von der Stelle, wo sich die Rosenstöcke über den Scheitel erheben, bis auf den Nasenrücken vor die Augen hin erstrecken, durch ihre Zwischenräume drei stärker und dichter behaarte Längsrippen bilden und mit besonderen Drüsen ausgekleidet sind, welche eine eigenthümlich riechende ölige Flüssigkeit absondern, von dem Weibchen aber weniger als vom Männchen geöffnet werden.

Die Färbung ist keineswegs beständig und bietet mancherlei, wenn auch nicht erhebliche Abweichungen dar.

In der Regel ist die Oberseite des Körpers mehr oder weniger gesättigt dunkel röthlichbraun oder auch lebhaft glänzend fahlbraun oder goldbraun, auf dem Rücken in's Kastanienbraune ziehend, auf dem Kreuze in's Zimmtbraune übergehend, und auf dem Hinterhalse dunkelbraun.

Nicht selten geht die Körperfarbe aber auch in Gelbbraun über und verblasst bisweilen so sehr, dass manche Individuen fast völlig fahlbraun sind, oder auch graulichbraun und unten heller.

Der Vorderhals und Vorderbauch sind meistens röthlichbraun, manchmal aber auch lichtfahl, und die Brust ist gewöhnlich in der Mitte weisslich und zu beiden Seiten mit einem rein weissen Flecken gezeichnet, oder auch einfärbig weiss, da sich gegen den Sommer die reinweisse Färbung weiter verbreitet.

Die Gliedmassen sind auf der Aussenseite dunkel röthlich. braun, gelbbraun, fahlbraun, oder auch graulichbraun und auf der Innenseite weiss.

Die Weichengegend, die Unterseite des Schwanzes und ein Flecken oberhalb der Hufe sind gleichfalls von rein weisser Farbe.

Die Schnauze ist einfärbig braun und ohne weissem Flecken unterhalb der Nasenlöcher. Das Kinn und die Unterlippe sind weisslich, die Ohren auf der Aussenseite braun und auf der Innenseite weiss gerandet.

Bei jungen Thieren ist die Grundfarbe dieselbe wie bei den alten, nur sind sie auf der Oberseite des Körpers nicht einfärbig, sondern weiss gefleckt. Längs des Rückgrates verläuft jederseits eine Reihe kleiner, ungefähr 2 Zoll von einander entfernt stehender Flecken, welche sich aber nicht bis auf den Hals erstrecken, und unter derselben ziehen sich jederseits noch zwei unregelmässige Reihen weisser Flecken an den Leibesseiten herab.

Das Weibchen ist dunkler als das Männchen und das dunkelbraune Haar ist mit weisslichem gemischt.

Den Beobachtungen S. Müller's und Schlegel's zu Folge, soll diese Art nicht nur bezüglich ihrer Färbung, sondern auch in Ansehung der Krümmung der Geweihe und der Länge ihrer Rosenstöcke mancherlei Abweichungen darbieten, welche ihrer Ansicht nach nur als zufällige individuelle zu betrachten seien und nicht von der Verschiedenheit ihrer Aufenthaltsorte abhängen sollen; daher sie auch davor warnen auf diese Merkmale besondere Arten zu gründen.

Körperlänge von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel	3′	5″	Nach eigener Angabe.
Länge des Schwanzes . .		8″	
Höhe am Widerriste . . .	2′		
Länge des Geweihes . . .		5″	
Körperlänge von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel . . .	4′		Nach Horsfield.
Länge des Schwanzes . .		7″	
„ des Kopfes		9″ 6‴	
Schulterhöhe	2′	2″	
Kreuzhöhe	2′	5″	
Länge des Geweihes . . .		10″.	

Vaterland. Süd-Asien, wo der Verbreitungsbezirk dieser Art wahrscheinlich nur auf den indischen Archipel beschränkt ist, und dieselbe vorzüglich auf Java, Sumatra, Borneo, Banka und den übrigen Sunda-Inseln angetroffen wird, während es noch zweifelhaft ist, ob sie nicht auch auf die malayische Halbinsel nach Hinter-Indien hinüberreicht.

„*Kijang*" ist der Name, welchen sie bei den Malayen auf Sumatra führt, von den Javanesen wird sie „*Muntjak*" genannt.

Das kais. zoologische Museum zu Wien und die Museen zu Paris, Leyden und Stockholm besitzen Exemplare derselben.

Diese Art ist es, welche uns zuerst unter den sämmtlichen Formen dieser Gattung bekannt geworden ist, und Zimmermann gebührt das Verdienst, uns die erste Kunde von derselben gegeben zu haben.

Ohne Zweifel war es Forster, der sie zwischen den Jahren 1772—1775 entdeckte, als er Cook auf seiner zweiten Erdumsegelung begleitet hatte. In seinen hinterlassenen zoologischen Schriften, welche wir erst im Jahre 1844 kennen gelernt haben, erscheint sie aber nicht unter dem Namen „*Cervus plicatus*" beschrieben.

Von den allermeisten späteren Zoologen wurde sie aber irrigerweise mit dem indischen Muntjak *(Prox styloceros)* vermengt, obgleich Boddaert schon im Jahre 1785 die specifische Verschiedenheit dieser beiden Formen deutlich erkannt und ausgesprochen hatte, indem er zugleich auch der erstgenannten, dem indischen Festlande angehörigen Form den Namen „*Cervus Vaginalis*", der auf den Sunda-Inseln heimischen aber den Namen „*Cervus Muntjak*" beilegte.

Blainville glaubte in einem Schädel, der aus Sumatra stammte, eine besondere, vom sundaischen Muntjak *(Prox Muntjac)* specifisch verschiedene Form erkennen zu sollen, die er mit dem Namen „*Cervulus Moschatus*" bezeichnete.

Die Merkmale, welche dieser Schädel darbot, waren folgende:

Im Oberkiefer befanden sich zwei lange Eckzähne, genau so wie beim echten Moschusthiere *(Moschus moschiferus)*.

Die Geweihe waren sehr kurz, einfach, von kegelförmiger Gestalt, etwas nach rück- und auswärts gekrümmt und sehr höckerig. Dieselben boten an der Wurzel keine Krone dar und wurden von sehr langen zusammengedrückten Rosenstöcken getragen, die an der Innenseite ausgehöhlt waren und deren Wurzel sich jederseits auf die Stirne verlängerte und längs des ganzen Nasenrückens eine Art von Rinne bildete.

Offenbar gehörte dieser Schädel einem jungen Männchen des sundaischen Muntjak *(Prox Muntjac)* an, wie Sundevall ganz richtig vermuthete. Auch Schinz und Giebel betrachteten denselben als zu dieser Art gehörig, während Gray, der in neuester Zeit den indischen Muntjak *(Prox styloceros)* vom sundaischen trennte, ihn mit dem ersteren der Art nach für identisch hielt.

5. Der chinesische Muntjak *(Prox Reevesii)*.

Cervus Reevesi. Ogilby. Proceed. of the Zool. Soc. V. VI. (1836.) p. 105.

„ „ Ogilby. Ann. of Nat. Hist. V. III. (1838.) p. 282.

Cervus Reevesii. Schinz. Synops. Mammal. B. II. S. 393. Note **. S. 551.

„ *(Stylocerus) Reevesii.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. IV. S. 397. Nr. 31.

Prox Reevesii. Sundev. Vetensk. Akad. Handling. 1844. p. 185. Nr. 5. — Archiv. Skand. Beitr. B. II. Abth. I. S. 138. Nr. 5. — Abth. II. S. 312. — Wiederk. Abth. I. S. 62. Nr. 5. — Abth. II. S. 132.

Cervus (Styloceros) Reevesii. Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 50. Nr. 49.

Cervulus Reevesii. Gray. Knowsley Menag. V. II. p. 65.

„ „ Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 426. Nr. 3.

Cervus (Cervulus) Reevesii. Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. V. S. 389. Nr. 33.

Prox Reevesii. Fitz. Naturg. der Säugeth. B. IV. S. 224.

Cervulus Reevesii. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 220. Nr. 3.

Ungefähr von der Grösse des indischen Muntjak *(Prox styloceros)*.

Der Kopf und Schwanz sind länger als bei der ebengenannten Art und die Färbung ist mehr in's Blaugraue als in's Röthliche ziehend.

Dieselbe ist einfärbig graulichbraun und ohne weisse Flecken über den Hufen. Die einzelnen Haare sind auch blasser geringelt.

Junge Thiere sind weiss gefleckt.

Vaterland. Ost-Asien, woselbst diese Art im nördlichen Theile von China angetroffen wird. Reeve hatte dieselbe zuerst nach Europa gebracht und ein Männchen und Weibchen sammt einem Jungen befanden sich in der Menagerie der zoologischen Gesellschaft zu London. Auch der Earl von Derby besass diese Art in seiner Menagerie und erhielt aus ihrer Vermischung mit dem indischen Muntjak *(Prox styloceros)* und dem sundaischen *(Prox Muntjac)* Bastarde, welche die Merkmale ihrer Stammältern in sich vereinigten.

Ogilby hat uns mit dieser ausgezeichneten Art zuerst bekannt gemacht und 1836 uns eine kurze Charakteristik der-

selben mitgetheilt, 1838 aber eine genauere Beschreibung von ihr gegeben, und von allen späteren Zoologen wurde die Artberechtigung dieser Form anerkannt.

Nachträgliche Zusätze zu den beschriebenen Arten.

Zusatz zum indischen Bahrajahirsche *(Rucervus Duvaucelii).*

Cervus (Rucervus) Duvaucelli. Blyth. Proceed. of the Zool. Soc. V. XXXV. (1867.) p. 835. c. fig. 1, 2, 3. p. 836. — fig. 4, 5. p. 837. (Geweihe.)

„ *(Rucervus) Duvaucelli.* Brooke. Proceed. of the Zool. Soc. V. XLIV. (1876.) p. 304.

Länge des Schwanzes ohne Haar	5″	Nach Brooke.
Länge der Ohren	7″	
Breite „ „	3″ 5‴	
Schulterhöhe	3′ 7″.	

Zusatz zum fahlgrauen Mazamahirsche *(Reduncina similis).*

Cervus affinis. Pucheran. Compte rendus. 1849. p. 77.

Ceriacus? affinis. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 236. Nr. 6.

Pucheran hatte für diese Art ursprünglich die Benennung „*Cervus affinis*“ in Vorschlag gebracht, dieselbe aber in der Folge in „*Cervus similis*“ geändert, da der erstere Name früher schon von Hodgson an eine andere Hirschart und zwar an den Shou-Hirsch *(Cervus affinis)* aus Nepal vergeben war.

Gray behielt den von Pucheran zuerst gewählten Namen bei.

ANHANG.

Zweifelhafte oder nur höchst unvollständig bekannte Formen.

Cervus mesopotamicus.

Cervus mesopotamicus. Brooke. Proceed. of the Zool. Soc. V. XLIII. (1875.) p. 261. t. 38. (Männch.) c. fig. 1.

p. 262. (Schädel.) fig. 2, 3. p. 263, 264. (Geweihe.) — V. XLIV. (1876.) p. 298. c. fig. 1—4. p. 299—302. (Geweihe.)

Brooke gab uns im Jahrgange 1875 der „Proceedings of the Zoological Society of London“ die Beschreibung und Abbildung eines Hirsches, der zwar lebhaft an den gemeinen Damhirsch *(Dama Plastyceros)* erinnert, aber in Ansehung der Bildung seiner Geweihe so sehr von demselben abweicht, dass er keinen Anstand nimmt, ihn für eine von diesem specifisch verschiedene selbstständige Art zu betrachten, die er nach dem Lande, in welchem sie getroffen wird, „*Cervus mesopotamicus*“ nennt.

Im folgenden Jahrgange 1876 der „Proceedings of the Zoological Society of London“ veröffentlichte er einen Nachtrag zu seinem früheren Artikel und theilte auch die Abbildungen mehrerer Geweihe von Thieren verschiedenen Alters dieser Hirschform mit, welche er durch Vermittlung des englischen Vice-Consuls Robertson in Basra in Natolien aus Mesopotamien erhalten hatte, die aber nur wenig Übereinstimmung miteinander zeigen.

Obgleich auch er die nahe Verwandtschaft dieser Form mit dem gemeinen Damhirsche *(Dama Platyceros)* erkennt und auf die grosse Ähnlichkeit, die zwischen beiden besteht, ausdrücklich hinweist, so findet er doch ausser der auffallenden Abweichung in der Bildung der Geweihe, auch noch andere Differenzen, die ihm seine Ansicht über die Verschiedenheit dieser beiden Formen zu bekräftigen scheinen, und zwar sowohl die etwas bedeutendere Grösse, welche seine mesopotamische Art erreichen soll und selbst die Zeichnung ihres Felles, die jedoch in der von ihm gegebenen Abbildung derselben durchaus nicht in einer so auffallenden Weise hervortritt, dass man hierauf einen Artunterschied begründen könnte.

Seiner Beschreibung und Abbildung zu Folge ist die Ober- und Aussenseite des Körpers und der Gliedmassen röthlich gelbbraun und über den Rücken verläuft ein schwärzlicher Längsstreifen, der sich bis auf die Schwanzwurzel erstreckt und jederseits von einer weissen Längsbinde begrenzt wird. Die Leibesseiten sind mit 6—8 Längsreihen, theils grösserer theils kleinerer weisser Flecken besetzt, von denen jene der untersten Reihe in eine Binde zusammenfliessen. Die Unterseite des Halses, die Brust, der Bauch,

die Innenseite der Gliedmassen, der Hinterrand, der Hinterschenkel und der Schwanz sind weiss.

Der Unterschied in der Farbenzeichnung zwischen dieser Form und dem gemeinen Damhirsche *(Dama Platyceros)* besteht also darin, dass die bei diesem an den schwärzlichen Rückenstreifen sich anschliessende Längsreihe weisser Flecken, bei der mesopotamischen Form in eine weisse Binde zusammenfliessen und die Oberseite des Schwanzes nicht so wie beim gemeinen Damhirsche schwarz, sondern weiss erscheint, da sich der schwärzliche Rückenstreifen dieser Art bei der mesopotamischen Form nicht bis auf den Schwanz fortsetzt, sondern schon an der Schwanzwurzel sein Ende erreicht.

Die Geweihe dagegen bieten einen höchst auffallenden Unterschied von jenen des gemeinen Damhirsches *(Dama Platyceros)* dar, indem sie nicht so wie bei diesem in ihrer unteren Hälfte beinahe walzenförmig und in der oberen schaufelförmig ausgebreitet sind, sondern gerade umgekehrt die schaufelförmige Ausbreitung in ihrer unteren Hälfte zeigen, während sie in der grösseren oberen Hälfte nahezu walzenförmig erscheinen. Übrigens sind dieselben mit ungefähr 6—8 Enden und einer ziemlich langen Augen- und Mittelsprosse versehen.

Vaterland. Der südwestliche Theil von Mittel-Asien und insbesondere Mesopotamien, nordwärts des persischen Golfes.

Nach meiner Ansicht stellt diese Form nur eine Varietät des gemeinen Damhirsches *(Dama Platyceros)* dar und deuten die abgebildeten Geweihe lediglich auf Abnormitäten in der Bildung wie diess überhaupt bei allen Hirscharten häufig vorkommt.

Rucervus Schomburgkii.

Cervus (Rucervus) schomburgki. Blyth. Proceed. of the Zool. Soc. V. XXXI. (1863.) p. 185. c. fig. p. 156. (Geweihe.) — V. XXXV. (1867.) p. 835. c. fig. 6—12. p. 837—839. (Geweihe.)

„ *schomburgki.* Sclater. Transact. of the Zool. Soc. T. VII. (1872.) p. 349.

„ *schomburgki.* Brooke. Proceed. of the Zool. Soc. V. XLIV. (1876.) p. 304. c. fig. 1. — fig. 2. p. 305. (Geweihe.)

Blyth wollte in dem Geweihe eines Bahrajahirsches *(Rucervus)*, das aus Siam stammen sollte, und auf welches er durch Schomburgk, dem Vertreter der englischen Regierung in Bankok, der Hauptstadt Siams, aufmerksam gemacht worden war, eher den Repräsentanten einer besonderen, vom indischen Bahrajahirsche *(Rucervus Davaucelii)* verschiedene Art erkennen, als nur eine merkwürdige Varietät der genannten Art und bezeichnete dieselbe Schomburgk zu Ehren mit dem Namen „*Cervus (Rucervus) schomburgki*".

Die Richtigkeit seiner Ansicht erschien ihm um so wahrscheinlicher, als er auch ein zweites ähnliches Geweih bei einem Schiffer in Calcutta sah.

Diese Geweihe unterschieden sich von jenen des indischen Bahrajahirsches *(Rucervus Davaucelii)* — von welchen er in seiner in den „Proceedings of the Zoological Society of London" vom Jahre 1867 enthaltenen Abhandlung auf Seite 836 und 837, Fig. 1—5, Abbildungen zur gegenseitigen Vergleichung beigefügt hatte, hauptsächlich durch die auffallende Kürze des unteren Theiles der Stange und die weit stärkere Entwicklung der Augensprosse und der Enden an der Krone.

Auch Sclater traf in der Menagerie im Jardin des plantes zu Paris ein lebendes Exemplar eines Bahrajahirsches, das bezüglich der Bildung der Geweihe mit der von Blyth beobachteten Form übereinstimmt und ist gleichfalls geneigt, in demselben eine selbstständige, vom indischen Bahrajahirsche *(Rucervus Davaucelii)* specifisch verschiedene Form zu erblicken.

Genauere Angaben über diese Form haben wir in neuester Zeit durch Brooke erhalten. der uns ausser einer Beschreibung der Geweihe derselben, auch eine Schilderung der Farbe und Zeichnung ihres Felles gab.

Seiner Angabe zufolge ist die ganze Ober- und Aussenseite dieses Thieres einfärbig braun, am dunkelsten auf der Schnauze, dem unteren Theile der Leibesseiten und an den Hüften. An der Oberlippe, dem Hinterhaupte und den Gliedmassen zieht diese Färbung mehr in's Rothe. Die Unterlippe, der Bauch und die Unterseite des Schwanzes sind weiss.

Länge des Schwanzes ohne Haar .	4″	Nach Brooke.
„ der Ohren	6″ 5″	

Breite der Ohren . . . . 3″ 8‴
Schulterhöhe . . . . 3′ 5″.

Vaterland. Südost-Asien, Hinter-Indien, woselbst diese Form den nördlichen Theil von Siam bewohnen soll.

Die Menagerie im Jardin des plantes zu Paris befand sich im Besitze eines lebenden Exemplares derselben.

Auch mir scheint diese Form eine wohl begründete Art zu sein, da sie nicht nur in der Geweihbildung, sondern auch in der Farbenzeichnung vom indischen Bahrajahirsche *(Rucervus Duvaucelii)* wesentliche Unterschiede darbietet, wesshalb ich für sie den Namen „Siamesischer Bahrajahirsch" *(Rucervus Schomburgkii)* in Vorschlag bringen möchte.

Cervus columbicus.

Cerf de Colombie. Pucheran. Archiv. du Mus. T. VI. p. 335. t. 23. f. 1. (Geweih.)

Unter dem Namen „*Cerf de Colombie*" theilte uns Pucheran die Abbildung eines Geweihes mit, das sich im Pariser Museum befindet und von dem ebenso bekannten als verdienten Naturforscher und Reisenden Roulin aus Santa Fé de Bogota in Columbien, nebst einigen Notizen über diese Hirschform dahin eingesendet wurde, in welcher Pucheran eine bis dahin noch unbeschrieben gewesene Art erblicken zu dürfen glaubte, die dem mexikanischen Mazamahirsche *(Reduncina mexicana)* zwar einigermassen verwandt, sicher aber specifisch von demselben verschieden ist.

Nach diesen uns gewordenen Mittheilungen bieten die Geweihe in der Gestalt im Allgemeinen zwar grosse Ähnlichkeit mit jenen des virginischen Mazamahirsches *(Reduncina virginiana)* dar, doch unterscheiden sie sich von denselben hauptsächlich durch eine weit geringere Zahl von Enden und erinnern entfernt auch an die Geweihe des Sumpf-Sprossenhirsches *(Blastoceros paludosus)*, obgleich sie eine durchaus verschiedene Biegung haben.

Sie sind von mittlerer Grösse, nach auf- und rückwärts gerichtet und bogenförmig nach vorwärts gekehrt, mit einer an der Innenseite der Stange entspringenden Augensprosse versehen und in der Mitte der Stange in zwei Enden getheilt, von denen das eine nach vor-, das andere aber nach rückwärts gerichtet ist.

Übrigens sollen die Geweihe der Angabe Roulin's zu Folge sehr stark variiren.

In der Färbung soll diese Hirschart nahezu mit dem Andes-Gabelhirsche *(Creagroceros antisiensis)* übereinkommen, wornach dieselbe auf der Ober- und Aussenseite des Körpers braun und gelblichweiss gesprenkelt wäre, daher im Allgemeinen ein gelblichbraunes Aussehen hätte, auf der Unterseite aber, mit Ausnahme der weissen oberen Hälfte des Vorderhalses einfärbig, doch viel dunkler bräunlich erscheinen würde. Auch soll diese Färbung nur wenig nach den Jahreszeiten verschieden sein. Die Fleckenzeichnung des Kopfes soll beinahe dieselbe sein, wie beim virginischen Mazamahirsche *(Reduncina virginiana).*

Eckzähne fehlen.

Vaterland. Mittel-Amerika, Columbien, wo diese Form in der Republik Neu-Granada vorkommt.

Dass diese Form zur Gattung der Mazamahirsche *(Reduncina)* gehöre, scheint beinahe zweifellos zu sein; ob sie aber etwa mit einer der uns schon bekannten Arten vereinigt werden müsse oder als eine bis jetzt noch unbeschriebene Art sich darstelle, ist eine Frage, die bei der Dürftigkeit der Angabe der ihr zukommenden Merkmale, dermalen noch nicht mit Bestimmtheit beantwortet werden kann.

Wenn ich mir meine individuelle Ansicht hierüber auszusprechen erlauben darf, so scheint es mir, dass diese Form vielleicht mit dem Savannen-Mazamahirsche *(Reduncina savannarum)* zu einer und derselben Art gehören könnte.

Cervus Goudotii.

Cervus Goudotii. Gervais. Gay. Ann. des Sc. nat. Trois. Sér. V. V. (1846.) p. 93, 94.

" " Pucheran. Archiv. du Mus. T. VI. p. 486. Note 4.

" " Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. V. S. 393. Note 1.

" *Goudoti.* Giebel. Säugeth. S. 359. Note.

Cariacus? Guidotii. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 236. Nr. 7.

5*

Gervais und Gay glaubten nach einem Geweihe, welches letzterem von Herrn Goudot aus Neu-Granada zugekommen war und das sich gegenwärtig im naturhistorischen Museum zu Paris aufbewahrt befindet, eine besondere Hirschart aufstellen zu dürfen, die sie dem Geber zu Ehren „*Cervus Goudotii*" nannten.

Über die Bildung dieses Geweihes erhielten wir von denselben aber nur einen höchst ungenügenden Aufschluss, indem sie blos berichten, dass das Geweih klein, um die Hälfte kleiner als beim gefleckten Axishirsche *(Axis maculata)*, von leyerförmiger Gestalt und an der Hinterseite gegen die Wurzel zu nur mit einem einzigen Ende versehen sei.

Vaterland. Mittel-Amerika, Columbien, woselbst diese Hirschart in der Republik Neu-Granada angetroffen wird und in den höheren Regionen dieses Landes vorkommen soll.

Auf diese kurze Angabe über die Beschaffenheit des Geweihes und die Heimat dieses Hirsches beschränkt sich unsere ganze Kenntniss von demselben, während über alle übrigen äusseren Merkmale uns jede Angabe mangelt.

Es wäre sonach mehr als gewagt, wollte man sich erlauben, ein Urtheil über diese Form auszusprechen, obgleich nach der Gestalt des Geweihes sowohl, als nach dem angegebenen Vaterlande der Gedanke nahe gelegt wird, dass wir es hier vielleicht mit dem columbischen Kahlohrhirsche *(Gymnotis Wiegmanni)* zu thun haben dürften.

Cervus spinosus.

Cervus spinosus. Gervais, Gay. Ann. des Sc. nat. Trois. Sér. V. V. (1846.) p. 93, 94.

Cariacus Virginianus. Var. Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser V. IX. p. 429. Nr. 1.

Cervus spinosus. Pucheran. Archiv. du Mus. T. VI. p. 486. Note 4.

„ „ Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. V. S. 393. Note 1.

„ „ Giebel. Säugeth. S. 359. Note.

Cariacus? spinosus. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 236. Nr. 2.

Auch diese von Gervais und Gay aufgestellte und für eine noch nicht beschriebene selbstständige Art betrachtete Form

gründet sich lediglich auf ein Geweih, das letzterer von Herrn Poiteau aus Cayenne erhalten hatte, und welches sich dermalen gleichfalls im Pariser Museum befindet, woselbst ihrer Ansicht zufolge ein ähnliches Geweih, das schon von Cuvier in dessen „Recherches sur les Ossemens fossiles" im IV. Bande auf Tafel 5, Fig. 22 *a*, abgebildet und von demselben als eine Varietät dem virginischen Mazamahirsche *(Reduncina virginiana)* zugeschrieben worden war, aufbewahrt sein soll.

Sie bezeichnen das Geweih dieser als neu vermutheten Art als klein, stark gekörnt, fast dornig, aber nur mit einem einzigen, einfachen Ende versehen.

Vaterland. Mittel-Amerika, Guiana.

So kurz diese Angabe auch ist, so scheint sie mit Rücksichtnahme auf das angegebene Vaterland dieser Hirschart für genügend, um in dieser Form nichts weiter als ein jüngeres Thier des guianischen Mazamahirsches *(Reduncina Caiacou)* zu erblicken.

Hirsch der Anden.

Hirsch der Anden. Humboldt. Ansicht. d. Nat. 2. Ausg. (1826.) B. I. S. 25, 152. — 3. Ausg. (1849.) S. 23, 216.
Cervus paludosus? Pr. Neuw. Beitr. z. Naturg. Brasil. B. II S. 580.
Hirsch der Anden. Wiegm. Abbild. u. Beschr. merkwürd. Säugeth. S. 69, 83.

Alexander von Humboldt machte uns in seinen „Ansichten der Natur", auf eine zu den grossen Formen unter den Hirschen gehörige Art aufmerksam, die er auf seiner südamerikanischen Reise in den Wäldern des Orinoko in der Andeskette traf.

Seiner Angabe zu Folge soll sie sowohl bezüglich der Körperform im Allgemeinen, als auch in Ansehung der Gestalt und Bildung der Geweihe, eine auffallende Ähnlichkeit mit unserem europäischen Edel-Hirsche *(Cervus Elaphus)* haben, so dass er sie von demselben kaum durch ein specifisches Kennzeichen zu unterscheiden wusste. Auch traf er diese Form oft in weisser Spielart an.

Auf diese wenigen Worte beschränkt sich unsere ganze Kenntniss von dieser Form, in welcher Prinz von Neuwied den Sumpf-Sprossenhirsch *(Blastoceros paludosus)* erkennen zu dürfen

glaubte, Wiegmann hingegen — und zwar wie es scheint mit vollem Rechte — eine selbstständige Art erblickte.

Vaterland. Mittel-Amerika, Columbien, woselbst diese Form in der Provinz Venezuela in den Wäldern des Orinoko vorkommt und bis zu einer Höhe von 2000 Toisen in der Andeskette hinaufsteigt.

Orinoko-Hirsch.

Cariacus? Orenoka Deer. Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 431. Nr. 1.

„ *Orenoka Deer.* Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 236. Nr. 4.

Gray erwähnt einer Hirschart, deren Felle von den Pelzhändlern der nordwestamerikanischen Compagnie unter der Benennung „*Orenoka Deer*“ eingeführt wurden, und die er zu untersuchen Gelegenheit hatte

Nach der kuzen Beschreibung, welche er nach diesen Fellen von derselben entworfen, zählt diese Art zu den grossen Formen unter den Hirschen, indem sie von der Grösse eines kleinen Edel-Hirsches *(Cervus Elaphus)* ist.

Das Rückenhaar ist kurz und mehr glatt anliegend; die Färbung auf der Ober- und Aussenseite des Körpers glänzend dunkelrothbraun, am Kinne und auf der Unterseite des Leibes weiss. Der Schwanz ist schwärzlich.

Seiner Ansicht zu Folge scheint ihm diese Art zur Gattung der Mazamahirsche *(Reduncina)* zu gehören, indem er dieselbe — obgleich mit einigem Zweifel — in seine Gattung „*Cariacus*“ einreiht.

Vaterland. Mittel-Amerika, Columbien und insbesondere die Orinoko-Gegenden in der Provinz Venezuela.

Cervus macropus.

Cervus macropus. Pr. Neuw. Reise in d. innere Nordamer. B. II.

„ *(Elaphus) canadensis.* Giebel. Säugeth. S. 348. Note 2.

Diese vom Prinzen von Neuwied nur mit wenigen Worten angedeutete Form, von welcher er schon auf seiner Reise durch Brasilien Kenntniss erhielt, schien ihm eine dem canadischen Wapitihirsche *(Strongyloceros canadensis)* zwar nahe verwandte, aber von demselben specifisch verschiedene Art zu sein, welche in

mancher Beziehung auch an den schwarzschwänzigen Ohrenhirsch *(Otolophus macrotis)* erinnert, die er in Nord-Amerika näher kennen zu lernen Gelegenheit hatte, und mit welch' letzterer Art sie in Ansehung der Statur übereinkommen, und sich auch durch sehr grosse Klauen auszeichnen soll. Desshalb habe er für dieselbe vorläufig den Namen „*Cervus macropus*" gewählt.

Vaterland. Mittel-Amerika, Columbien, woselbst diese Form in der Provinz Venezuela in den Gegenden um den Orinoko und Maragnon vorkommen soll.

Sollte diese Form etwa mit dem Humboldt'schen „Hirsche der Anden" oder mit Gray's „*Orenoka Deer*" identisch sein? Die Zukunft mag hierüber Aufschluss geben.

II. SITZUNG VOM 16. JÄNNER 1879.

Herr Hofrath Freiherr v. Burg übernimmt als Alterspräsident den Vorsitz.

Das k. u. k. Ministerium des Äussern übermittelt eine durch den Herrn Grafen Załuski in Teheran eingesendete gedruckte Abhandlung des Herrn Dr. Tholozan, Leibarztes Seiner Majestät des Schah von Persien: „De la Diphtérie en Orient et particulièrement en Perse“.

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. Dr. F. Ritter v. Stein in Prag übersendet die dritte Abtheilung seines grossen Infusorienwerkes: „Der Organismus der Infusionsthiere nach eigenen Forschungen in systematischer Reihenfolge bearbeitet. III. Die Naturgeschichte der Flagellaten oder Geisselinfusorien“. (Mit 24 Kupfertafeln.)

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. E. Mach in Prag übersendet eine kurze Mittheilung über von Herrn Dr. W. Rosický angestellte Versuche mit Geissler'schen Röhren.

Herr Professor Dr. S. Ritter v. Basch in Wien übersendet eine Abhandlung: „Über die Summation von Reizen durch das Herz“.

Der Secretär legt eine von Herrn Prof. Dr. Joh. Oser in Gemeinschaft mit Herrn Franz Böcker in Wien ausgeführte Arbeit: „Über Condensationsproducte der Gallussäure“ vor.

Ferner legt der Secretär eine von Herrn Dr. A. Feistmantel in Calcutta eingesendete Notiz des Herrn A. B. Wynne, Mitglied der dortigen geologischen Gesellschaft, vor, unter dem Titel: „Bemerkungen — als Berichtigung — zu einigen Sätzen in Dr. W. Waagen's Aufsatz: Über die geographische Vertheilung der fossilen Organismen in Indien.“ (Denkschr. d. mathem.-naturw. Cl. XXXIX. Bd.)

Der Obmann der prähistorischen Commission der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Herr Hofrath v. Hochstetter, berichtet über die Ergebnisse der von der Commission im verflossenen Jahre veranlassten Forschungen und Ausgrabungen.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie Impériale des sciences de St. Pétersbourg: Mémoires. 7. Série. Tome XXV. Nrs. 5—9. St. Pétersbourg 1877—78; 4⁰. — Tome XXVI. Nrs. 1—4. St. Pétersbourg; 4⁰.

Accademia gioenia di scienze naturali in Catania: Atti. Serie terza. Tomo XI e XII. Catania, 1877—78; 8⁰.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift nebst Anzeigenblatt. XVII. Jahrgang. Nr. 2. Wien, 1879; 4⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. Tome LXXXVII, Nr. 27. Paris, 1878; 4⁰.

Genootschap Bataviaasch van Kunsten en Wetenschappen: Notulen van de algemeene en Bestuurs-Vergaderingen. Deel XVI. — 1878. Nr. 1 en 2. Batavia, 1878; 8⁰. — Tijdschrift voor indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel XXV. Aflevering 1. Batavia, 'sHage, 1878; 8⁰.

Gesellschaft, naturforschende in Bern: Mittheilungen aus dem Jahre 1877. Nr. 923—936. Bern, 1878; 8⁰.

— naturwissenschaftliche, „Isis" in Dresden: Sitzungsberichte. Jahrgang 1878. Januar bis Juli. Dresden, 1878; 8⁰. — Naturwissenschaftliche Beiträge zur Kenntniss der Kaukasusländer, von Dr. Oscar Schneider. Dresden, 1878; 8⁰.

— Oberhessische für Natur- und Heilkunde: XVII. Bericht. Giessen, 1878; 8⁰.

— österr. für Meteorologie: Zeitschrift. XIII. Band. Nr. 27. Wien, 1878; 4⁰.

Gewerbe-Verein, nied.-österr.: Wochenschrift. XL. Jahrgang. Nr. 2. Wien, 1879; 4⁰.

Göttingen, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften pro 1875, 1876, 1877/78. 82 Stücke, 4⁰ & 8⁰.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. IV. Jahrgang. Nr. 2. Wien, 1879; 8⁰.

Instituut, koninklijk voor de Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indie: Bijdragen tot de Taal-, Land- en Volkenkunde. Vierde Volgreeks. Tweede Deel. — 2e Stuk. 's Gravenhage, 1878; 8°.

— — Abiâsâ een javaansch Tooneelstuk (Wajang) door H. C. Humme. 's Gravenhage, 1878; 8°. — Javaansche Vertellingen door Dr. W. Palmer van den Broek. 's Gravenhage, 1878; 8°.

Istituto, Reale Lombardo di scienze e Lettere: Rendiconti. Serie 2. Volume X. Milano, Pisa, Napoli, 1877; 4°.

— — Memorie. Vol. XIV. 5 della serie 3. Fascicolo I. Milano, Pisa, Napoli, 1878; 4°.

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie und verwandter Theile anderer Wissenschaften. Für 1877. 1. & 2. Heft. Giessen, 1878; 8°. — Register zu den Berichten für 1867 bis 1876. Giessen, 1878; 8°.

Journal für praktische Chemie, von Hermann Kolbe. N. F. Band XVIII. 1878. Nr. 17, 18, 19, 20. Leipzig, 1878; 8°.

Militär-Comité, k. k. technisches und administratives: Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens. Jahrgang 1878. 12. Heft. Wien, 1878; 8°.

Nature. Nr. 480. Vol. 19. London, 1879; 4°.

Nederlandsch Gasthuis voor Ooglijders: Negentiende jaarlijksch Verslag betrekkelijk de Verpleging en het onderwijs — door F. C. Donders. Utrecht, 1878; 8°.

Nuovo Cimento: Terza Serie. Tomo IV. Ottobre e Novembre. Pisa, 1878; 8°.

Observatory, the astronomical of Harvard College: Annals. Vol. IV. Part II. Cambridge, 1878; 4°.

Raspail, Xavier: Histoire naturelle des Merles. Paris, 1878; 8°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Jahrbuch. Jahrgang 1878. XXVIII. Band. Nr. 4. October, November, December. Wien, 1878; 4°.

Reichsforstverein. österr.: Österr. Monatschrift für Forstwesen. XXVIII. Band. Jahrg. 1878. December-Heft. Wien, 1878; 8°.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger. VIII[e] année, 2[e] série. Nr. 28. Paris, 1879; 4⁰.

Società degli Spettroscopisti italiani: Memorie. Dispensa 11[a]. Novembre, 1878; 4⁰.

— dei Naturalisti in Modena. Annuario. Anno XII. Dispensa 4[a]. Serie 2. Modena, 1878; 8⁰.

Société botanique de France: Bulletin. Tome XXV, 1878. Revue bibliographique. B—C. Paris; 8⁰.

Society, the Royal geographical: Proceedings and monthly Record of geography. Vol. I. Nr. 1. January 1879. London; 8⁰

— the Linnean of New South Wales. Vol. II; part the third. Sidney, 1878; 8⁰.

Stein, Friedrich v.: Der Organismus der Infusionsthiere nach eigenen Forschungen in systematischer Reihenfolge bearbeitet. III. Abtheilung. Die Naturgeschichte der Flagellaten oder Geisselinfusorien. I. Hälfte. Leipzig, 1878; fol.

Tholozan, J. D.: De la Diphtérie en Orient et particulièrement en Perse. Paris, 1878; 8⁰.

United States Coast Survey: Nomenclature in Zoology and Botany; by W. H. Dall. Salem, 1877; 8⁰.

Utrechtsche Hoogeschool: Onderzoekingen gedaan in het Physiologisch Laboratorium. Derde Reeks. V. 2. Aflevering. Utrecht, 1878; 8⁰.

Verein, naturhistorisch-medicinischer, zu Heidelberg: Verhandlungen. N. F. II. Band, 3. Heft. Heidelberg, 1879; 8⁰.

— militär-wissenschaftlicher, in Wien: Organ. XVII. Band. 3. Heft. Wien, 1878; 8⁰.

Wiener medizinische Wochenschrift. XXIX. Jahrgang. Nr. 2. Wien, 1879; 4⁰.

III. SITZUNG VOM 23. JÄNNER 1879.

Herr Hofrath Freiherr v. Burg übernimmt als Alterspräsident den Vorsitz.

Die Direction des k. k. militär-geographischen Institutes übermittelt vierzig Blätter Fortsetzungen der Specialkarte der österr.-ungar. Monarchie (1:75000).

Herr Bergrath Dr. E. v. Mojsisovics in Wien übersendet das sechste Heft seines Werkes: „Die Dolomit-Riffe von Südtirol und Venetien“, nebst Blatt VI der zu diesem Werke mit Unterstützung der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften erscheinenden geologischen Karte (1:75000).

Das c. M. Herr Prof. Ludwig Boltzmann in Graz übersendet eine Abhandlung des Herrn Prof. Albert von Ettingshausen: „Messungen über das Mitschwingen“.

Das c. M. Herr Prof. E. Weyr übersendet eine Abhandlung des Herrn Adolf Ameseder, ord. Hörer an der technischen Hochschule in Wien: „Über Curven vierter Ordnung mit drei Doppelpunkten“.

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. E. Mach in Prag übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung seiner Priorität.

Der Secretär Herr Hofrath J. Stefan überreicht den zweiten Theil seiner Untersuchungen „über die Diffusion der Flüssigkeiten“. Derselbe enthält die Berechnung der Graham'schen Versuche.

Herr kaiserlicher Rath A. Martin, Bibliothekar an der k. k. technischen Hochschule in Wien, hat durch Vermittlung Seiner Excellenz des Freih. v. Schwarz-Senborn zwei Photographien erhalten, welche die granulirte Sonnenoberfläche darstellen, und die von dem Astronomen Janssen auf der Sternwarte von Meudon aufgenommen wurden. Er legt diese Photographien der Akademie

zur Ansicht vor und knüpft daran einige Bemerkungen über die Entwicklung und die Ziele der Astro-Photographie. Schliesslich erklärt er die Art und Weise, nach welcher Janssen die vorliegenden Photographien erzeugt hat, sowie die Hypothese, welche derselbe über die in Rede stehenden Erscheinungen aufstellt.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia, real de Ciencias medicas, fisicas y naturales de la Habana: Anales. Entrega CLXXIII. Tomo XV. Dicembre 15. Habana, 1878; 8⁰.

Académie de Médecine: Bulletin: 3e série. Tome VIII. 43. année. Nrs. 1 & 2. Paris, 1879; 8⁰.

— royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. 47e année, 2e série, Tome XLVI, Nr. 11. Bruxelles, 1878; 8⁰.

— impériale: Zapiski. I. & II. St. Pétersbourg, 1878; 8⁰. — Bericht über die neunzehnte Zuerkennung des Uvarow'schen Preises. St. Petersbourg, 1878; 8⁰.

Annales des Mines. 7e série. Tome XIV. 5e Livraison de 1878. Paris, 1878; 8⁰.

Astronomische Nachrichten. Band 94; 2. 3 & 4. Nr. 2234—36. Kiel, 1879; 4⁰.

Bibliothèque universelle: Archives des sciences physiques et naturelles. N. P. Tome LXIV. Nr. 252. 15 Décembre 1878. Genève, Lausanne, Paris, 1878; 8⁰.

Comptes rendus des Séances de l'Académie des sciences. Tome LXXXVIII. Nr. 1. Paris, 1879; 4⁰.

Drozda, Jos. v. Dr.: Beitrag zur Lehre von der Pathogenese des apoplektischen Insultes.

Ecker Alexander: Catalog der anthropologischen Sammlungen der Universität Freiburg i. B. III. Nach dem Stande vom 1. April 1878; 4⁰.

Gesellschaft, deutsche chemische: Berichte. XI. Jahrgang. Nr. 18. Berlin, 1878; 8⁰.

Gewerbe-Verein, nied.-österr.: Wochenschrift. XL. Jahrgang. Nr. 3. Wien, 1879; 4⁰.

Hamburg, Stadtbibliothek: Gelegenheitsschriften pro 1877. 72 Stücke. 4⁰.

Handels- und Gewerbekammer in Wien: Bericht über den Handel, die Industrie und die Verkehrsverhältnisse in Niederösterreich während des Jahres 1877. Wien, 1878; 8°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. IV. Jahrgang. Nr. 3. Wien, 1879; 4°.

Jahrbuch, statistisches des k. k. Ackerbau-Ministeriums für 1877. III. 2. Lieferung. Wien, 1878; 8°.

Landwirthschafts-Gesellschaft, k. k. in Wien: Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrgang 1878. Mai—August-Heft. Wien, 1878; 8°.

Militär-geographisches Institut, k. k.: Zusendung von 40 Blättern der Specialkarte der österr.-ungar. Monarchie. Folio.

Perger, Hugo, von: Über einige Derivate des Anthrachinons. Leipzig, 1878; 12°.

Plateau, M. J.: Sur une loi de la persistance des impressions dans l'oeil. Bruxelles, 1878; 12°.

Programme der Gymnasien und Realschulen: Bistritz: IV. Jahresbericht der Gewerbeschule. 1877/8. Biestritz, 1878; 8°. — Böhm.-Leipa: Programm des k. k. Obergymnasiums. 1878. Böhm.-Leipa, 1878; 8°. — Brixen: 28. Progamm des k. k. Gymnasiums. Brixen, 1878; 8°. — Brünn: Deutsches Obergymnasium 1878. Brünn; 8°. — Geschichte des deutschen Staats-Obergymnasiums. Festschrift. Brünn, 1878; 8°. — Czernowitz: Erster Verwaltungsbericht der akademischen Lesehalle an der Franz Josefs-Universität. Czernowitz, 1877; 8°. — Eger: K. k. Staats-Obergymnasium für das Jahr 1878; 8°. — Eulenburg: Jahresbericht der Forstschule. Cursus 1878—79. Olmütz, 1879; 4°. — Fiume, k. Obergymnasium 1877/8. Agram; 8°. Hermannstadt: K. Obergymnasium. Hermannstadt, 1878; 8°. — Hermannstadt: Evangelisches Gymnasium A. B. 1877/8. Hermannstadt, 1878; 4°. — Kaschau: Obergymnasium. Kaschau, 1878; 8°. — Klausenburg: Kathol. Obergymnasium 1877/78. Klausenburg; 8°. — Leoben: III. Jahresbericht 1877—78. Leoben, 1878; 8°. — Leutschau: Königl. ungar. Staats-Oberrealschule. 1877—78. IX. szám. Leutschau, 1878; 8°. — Marburg: K. k. Staats-

gymnasium. 1878. Marburg; 8⁰. — Mödling: Francisco-Josephinum. VIII. Jahresbericht. 1877. Wien, 1877; 8⁰. — Pressburg: Königl. kathol. Obergymnasium 1877/78. Pressburg, 1878; 8⁰. — Reichenberg: II. Jahresbericht der k. k. Staatsgewerbeschule. 1877—78. Reichenberg, 1878; 8⁰. — Roveredo: K. k. Staats-Obergymnasium 1877/78. Roveredo, 1878; 8⁰. — Saaz: k. k. Staats-Obergymnasium. 1878. Saaz, 1878; 8⁰. — Schässburg: Evang. Gymnasium. 1877—78. Schässburg, 1878; 4⁰. — Trento: K. k. Obergymnasium. 1878. Trento; 8⁰. — Trieste: Accademia di commercio e nautica. 1878. Trieste, 1878; 8⁰. — Troppau: Staats-Gymnasium. 1877—78. Troppau; 8⁰. — Ung. Hradisch: K. k. Real- und Obergymnasium. 1877—78. Ung.-Hradisch; 8⁰. — Wien: K. k. technische Hochschule 1878—79. Wien, 1878; 4⁰. — Akademisches Gymnasium. 1877—78. Wien, 1878; 8⁰. — K. k. Obergymnasium zu den Schotten. 1878. Wien, 1878; 8⁰. — Staats-Untergymnasium in Hernals. 1877—78. Wien, 1878; 8⁰. — Wiener Handels-Akademie 1878. Wien, 1878; 8⁰. — Leopoldstadt: K. k. Oberrealschule, 1877/78. Wien, 1878; 8⁰. — Leopoldstadt: K. k. Untereralschule. 1877—78. Wien, 1878; 8⁰. — Margarethen: K. k. Staats-Unterrealschule. 1877—78. Wien, 1878; 8⁰. — Mariahilf: Communal-Real- und Obergymnasium. 1878. Wien, 1878; 8⁰. — Wr.-Neustadt: Nied.-österr. Landes-Lehrerseminar. 1878. Wr.-Neustadt, 1878; 8⁰. — Landes-Oberrealschule. 1878. Wr.-Neustadt, 1878; 8⁰. — Zara: K. k. Obergymnasium 1877—78. Zara, 1878; 12⁰.

Reden, gehalten bei der feierlichen Inauguration des für das Studienjahr 1878/79 gewählten Rectors der k.k. technischen Hochschule in Wien. Brachelli. Wien; 8⁰.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger.“ VIII[e] année, 2[e] serie. Nr. 29. Paris, 1879; 4⁰.

Schumacher, Paul: The Method of Manufacture of several articles by the former Indians of southern California: Cambridge, 1878; 8⁰.

Société des Ingénieurs civils: Séances du 8. et 22. Novembre et du 6. Décembre 1878. Paris, 1878; 8⁰.

Society, the Royal astronomical: Monthly Notices. Vol. XXXIX. Nr. 2. December 1878. London; 8°. — Reports to the permanent commitee of the first international meteorological congress at Vienna. London. 1878; 8°.

Vierteljahresschrift, österreichische, für wissenschaftliche Veterinärkunde. L. Band, 2. Heft. (Jahrgang 1878, IV.) Wien, 1878; 8°.

Wiener medizinische Wochenschrift. XXIX. Jahrgang. Nr. 3. Wien, 1879; 4°.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXIX. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

2.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



IV. SITZUNG VOM 6. FEBRUAR 1879.

Herr Hofrath Freih. v. Burg übernimmt als Alterspräsident den Vorsitz.

Herr Bergrath Dr. E. v. Mojsisovics in Wien übermittelt zwanzig Pflichtexemplare seines mit Unterstützung der kaiserl. Akademie der Wissenschaften herausgegebenen Werkes: „Die Dolomit-Riffe von Südtirol und Venetien."

Das w. M. Herr Director Dr. Franz Steindachner übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: „Über einige neue und seltene Fischarten aus den zoologischen Museen zu Wien, Stuttgart und Warschau."

Das c. M. Herr Prof. Wiesner übersendet eine im pflanzenphysiologischen Institute der Wiener Universität durchgeführte Arbeit des Cand. phil. Herrn Adolf Stöhr, betitelt: „Über Vorkommen von Chlorophyll in der Epidermis der Phanerogamen-Laubblätter".

Herr Prof. Dr. Sigmund Mayer in Prag übersendet eine Abhandlung: „Über die Erscheinungen im Kreislaufsapparate nach zeitweiliger Verschliessung der Aorta; Beitrag zur Physiologie des Rückenmarks" als sechste Mittheilung seiner „Studien zur Physiologie des Herzens und der Blutgefässe."

Herr Prof. Dr. E. Lippmann übersendet eine vorläufige Mittheilung über eine von ihm in Gemeinschaft mit Herrn Max v. Schmidt in Wien ausgeführte Arbeit: „Über die Umwandlung der Jodphenole in Dioxybenzole."

Herr Regierungsrath Anton Steinhauser in Wien übersendet das druckfertige Manuskript seines logarithmischen Tabellenwerkes, betitelt: „Hilfstafeln zur präcisen Berechnung 20stelliger Logarithmen zu gegebenen Zahlen und der Zahlen zu 20stelligen Logarithmen".

Das wirkliche Mitglied Herr Hofrath Langer legt eine Abhandlung des Dr. C. Toldt, Professors der Anatomie in Prag vor, betitelt:

„Bau- und Wachsthums-Veränderungen der Gekröse des menschlichen Darmkanales."

Das c. M. Herr Professor L. v. Barth in Wien überreicht zwei in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeiten:

1. „Über organische Ferricyanverbindungen", von Herrn stud. chem. Oscar Bernheimer.

2. „Über die Einwirkung des schmelzenden Natronhydrats auf Phenol und die Synthese des Phloroglucins" von den Herren L. Barth und J. Schreder.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie de Médecine: Bulletin. 2e série, 33. Année. Tome XIII. Nrs. 3 & 4. Paris, 1879; 8⁰.

— royale de Copenhague: Mémoires. 5me Série. Classe des Sciences. Vol. XII, Nr. 3. Kjøbenhavn, 1878; 4⁰.

Accademia pontificia de' Nuovi Lincei: Atti. Anno XXXI; sessione IIa del 17 Febbraio 1878. Roma, 1878; 4⁰.

Akademie der Wissenschaften, königl. Preussische zu Berlin: Monatsbericht. September & October 1878. Berlin, 1879; 8⁰.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift nebst Anzeigen-Blatt. XVII. Jahrgang. Nr. 3 & 4. Wien, 1879; 4⁰.

Astronomische Nachrichten. Band 94; 5, 6 & 7. Nr. 2237—8—9. Kiel, 1879; 4⁰.

Bureau des Longitudes: Connaissance des Temps ou des Mouvements célestes. Paris, 1878; 8⁰. — Détermination de la Différence des Longitudes entre Paris—Marseille et Alger—Marseille, par M. Loewy et M. Stephan. Paris, 1878; 4⁰. Éphémérides des Étoiles de Culmination lunaire et de Longitude pour 1879; par M. M. Loewy. Paris, 1878; 4⁰.

Comptes rendus des Séances de l'Académie des sciences. Tome LXXXVIII, Nrs. 2 & 3. Paris, 1879; 4⁰.

Gesellschaft, königl. bayer. botan. in Regensburg: Flora. N. R. XXXVI. Jahrgang, der ganzen Reihe LXI. Jahrgang 1878. Regensburg; 8⁰.

Gesellschaft, österr., für Meteorologie: Zeitschrift. XIV. Band. Jänner-Heft 1879. Wien; 4⁰.

— physikal.-medicin., in Würzburg: Verhandlungen. N. F. XIII. Band, 1. und 2. Heft. Würzburg, 1879; 8⁰.

Gewerbe-Verein, nied.-österr.: Wochenschrift. XL. Jahrgang Nr. 4 & 5. Wien, 1879; 4⁰.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift IV. Jahrgang, Nr. 4 & 5. Wien, 1879; 4⁰.

— — Zeitschrift. XXXI. Jahrgang. 1. Heft. Wien, 1879; 4⁰.

Janovsky, J. V.: Zur Kenntniss der Arsenverbindungen. Berlin, 1875; 8⁰. — Zur Kenntniss des Valenzbegriffes. Berlin, 1876; 8⁰. — Zur Kenntniss des Cronstedtits von Přibram. Leipzig; 8⁰. — Über die verschiedenen Methoden der Phosphorsäure — Bestimmung neben Eisenoxyd, Thonerde, Kalk und Magnesia; 8⁰. — Beitrag zur Kenntniss des Cronstedtits. Prag, 1875; 8⁰. — Analyse eines Minerals von Orawicza. Prag, 1873; 8⁰. — Analyse eines Minerals von Orawicza. Fortsetzung. Prag, 1874; 8⁰. — Analyse zweier grönländischer Mineralien. Prag, 1873; 8⁰. — Analyse zweier grönländischer Mineralien. Fortsetzung. 8⁰.

Journal, the American of Science and Arts. Vol. XVII, Nr. 97. Whole Number CXVII. January, 1879. New Haven, 1879; 8⁰.

Kiel, Universität: Schriften aus dem Jahre 1877. Band XXIV. Kiel, 1878; 4⁰.

Leseverein, akademischer, in Lemberg: Bericht für das Jahr 1877—8. Lwów, 1878; 8⁰.

Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt von Dr. A. Petermann. XXV. Band, 1879. I. Gotha; 4⁰.

Nature. Vol. 19, Nrs. 482 u. 483. London, 1879; 4⁰.

Osservatorio del Collegio reale Carlo Alberto in Moncalieri: Bullettino meteorologico. Vol. XIII, Nr. 6. Torino, 1878; 4⁰.

„Revue politique et littéraire," et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger. VIIIᵉ Année, 2ᵉ série. Nrs. 30 & 31. Paris, 1879; 4⁰.

Société d'Émulation d'Abbeville: Mémoires. 3ᵉ série. 2ᵉ Volume (1873—1876). Abbeville, 1878; 8⁰.

— entomologique de Belgique: Compte rendu. Série 2. Nr. 58 & 59. Bruxelles, 1878; 8⁰.

Société des Ingénieurs civils: Séance du 10 Janvier 1879. Paris; 8⁰.

— des Ingénieurs civils: Mémoires et compte rendu des travaux: Septembre et Octobre 1878. Paris, 1878; 8⁰.

Troost, B.: Nachweis der Unzulänglichkeit der Kirchhoff'schen Erklärung der Entstehung der dunklen Fraunhofer'schen Linien im Sonnenspectrum. Leipzig, 1876; 8⁰. — Eine Replik auf die beiden Kritiken von Dr. Karl Müller in Halle und Dr. H. W. Vogel in Berlin, betreffend die beiden Broschüren: „Eine Lichtäther-Hypothese zur Erklärung der Entstehung der Naturkräfte, der Grundstoffe und der Körper" und Nachweis der Unzulänglichkeit der Kirchhoff'schen Erklärung der Entstehung der Fraunhofer'schen Linien im Sonnenspectrum. Aachen, 1878; 8⁰. — Eine Lichtäther-Hypothese zur Erklärung der Entstehung der Naturkräfte, der Grundstoffe der Körper, des Bewusstseins und der Geistesthätigkeit des Menschen. Aachen, 1878; 8⁰.

Verein, militär-wissenschaftlicher, in Wien: Organ. XVIII. Band. 1. Heft, 1879. Wien; 8⁰.

— naturwissenschaftlicher von Hamburg—Altona: Verhandlungen im Jahre 1877. N. F. II. Hamburg, 1878; 8⁰.

— — von Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald: Mittheilungen. X. Jahrgang. Berlin, 1878; 8⁰.

Wiener Medicinische Wochenschrift. XXIX. Jahrgang. Nr. 4&5. Wien, 1879; 4⁰.

Arbeiten des pflanzenphysiologischen Institutes der k. k. Wiener Universität.

XV. Über Vorkommen von Chlorophyll in der Epidermis der Phanerogamen-Laubblätter.

Von **Adolf Stöhr.**

(Mit 1 Tafel.)

I.

Die Blattepidermis der Land-Phanerogamen entbehrt nach der herrschenden Ansicht, mit wenigen Ausnahmen, des Chlorophylls. — Neue Auffindungen, welche dieser Annahme widersprechen.

Treviranus war der Erste, welcher die Existenz einer Epidermis als eigener Zelllage durch Blattquerschnitte ausser Zweifel setzte.[1] Erst nachdem für die zellige Zusammensetzung der Oberhaut der Beweis erbracht worden war, konnte man sich mit Erfolg dem Studium des Zellinhaltes zuwenden. Von Treviranus nun rührt auch der Satz her[2], dass das Chlorophyll der Epidermis von Land-Phanerogamen fehle, während es der Epidermis submerser Phanerogamen zukomme.

Die Autorität des Treviranus macht sich bis auf die heutige Zeit geltend. Ihr folgen, um nur Einige zu nennen, A. P.

---

[1] Verm. Schriften IV, pag. 10. Physiologie der Gewächse 1835. §. 263. „Die Oberhaut eine Zelllage."

[2] Verm. Schriften 1821, IV, pag. 76. Physiologie der Gewächse. I. pag. 543.

de Candolle,[1] Dippel,[2] Sachs,[3] de Bary,[4] Duchartre,[5] G. A. Weiss,[6] Hartig,[7] welche auch den Mangel von Chlorophyll in den Oberhautzellen in einen gewissen Gegensatz zu dem beständigen Chlorophyllgehalte der Spaltöffnungszellen bringen. Das in vereinzelten Fällen beobachtete Auftreten von Chlorophyll in den Oberhautzellen wird somit als Ausnahme von jener allgemeinen Regel aufgefasst, nur de Bary gesteht eine etwas grössere Verbreitung des Chlorophylls in der Epidermis der Landphanerogamen zu.

---

[1] „Im Allgemeinen fehlt das Farbmehl derjenigen Zellenschicht, welche das Häutchen bildet, sowie auch den Zellen, welche die Haare bilden.“ Pflanzenphysiologie. Übersetzung von J. Röper. 1853. pag. 353. Seite des Originals 370.

[2] „Nur in einzelnen Fällen findet man auch andere Stoffe“ (d. i. im Inhalte der Oberhautzellen), „so in den Oberhautzellen junger Zweige von *Ephedra* Chlorophyll und Stärke“. Das Mikroskop 1869. II. Theil p. 170.

[3] „Gewöhnlich ist an Stammtheilen und Blattgebilden die Epidermis frei von Chlorophyll, Stärke, überhaupt körnigem Inhalt, bei den Farnen und den genannten Wasserpflanzen“ (Hydrilleen, *Ceratophyllum*), „wohl auch in anderen Fällen, enthalten aber auch die Epidermiszellen Chlorophyllkörner.“ Lehrb. d. Bot. 4. Aufl. 1874, pag. 99.

[4] „Chlorophyll und Amylum fehlen den Epidermiszellen in den meisten Fällen, wohl ausnahmslos den sehr derbwandigen von Luft umgebenen, bei Landpflanzen auch vielen zartwandigen gleichen Vorkommens. Bei anderen nicht wenigen Landpflanzen liegen dagegen im Protoplasma mehr oder weniger zahlreiche Chlorophyllkörner, eventuell mit Amylumeinschlüssen.“ (Es werden die Farne und mehrere Arten von Land-Phanerogamen aufgeführt.) Vergl. Anat. der Veg. Organe. 1877, pag. 70.

[5] „Les cellules épidermiques sont remarquables par l'absence, à leur intérieur, de toute matière solide ou granuleuse; par conséquent aussi des grains de chlorophylle, sur les feuilles et les autres organes verts.“ Eléments de botanique 1877. 2. éd. p. 131. — „L'épiderme, qui recouvre les deux faces du limbe est généralement une couche unique de cellules aplaties en table et vides de tout corps solide.“ l. c. p. 428.

[6] „Die Zellen, aus denen sich die Oberhaut der höheren Gewächse zusammensetzt, sind in der Regel tafelförmige, nur Wasser oder gefärbte Säfte, in seltenen Fällen aber auch Chlorophyll (Farne, *Ephedra*, von Phanerogamen besonders Wasserpflanzen) führende Elemente.“ Allgemeine Botanik 1878. I. Band, pag. 329, 330.

[7] „Weit verbreitet ist das Grünmehl im parenchymatischen Zellgewebe aller dem Lichte zugänglichen Pflanzentheile; die grüne Farbe derselben stammt immer und überall von ihm her.“ Anatomie und Physiologie der Holzpflanzen 1878, pag. 101.

Über das Vorkommen von Chlorophyll in der Epidermis fehlt es in der Literatur keineswegs an Mittheilungen. So wurden, um vorerst von den tafelförmigen, allseits aneinanderschliessenden Epidermiszellen und den Basalzellen der Haare zu sprechen, von Meyen[1] Chlorophyllkörner in regelmässiger Kreisstellung in den Epidermiszellen von *Cactus pendulus* beobachtet. H. v. Mohl[2] bemerkt: „Solche (nur mit einem Amylumkorne versehene) Chlorophyllkörner, welche sich deutlich durch Jod blau färben, kommen in den Porenzellen der Epidermis aller Pflanzen, welche ich bisher in dieser Beziehung untersuchte, vor; ferner in der Epidermis des Blattes von *Calla aethiopica.*“ Sanio[3] fand Chlorophyll in den Oberhautzellen des Stengels von *Staphylea pinnata* und *Listera ovata.* Weiss beschrieb das Auftreten von Chlorophyllkörnern in den Basalzellen der Haare von *Lychnis flos Jovis*[4] im Haarhügel von *Marrubium hispanicum,*[5] von formlosem Chlorophyll in den Basalzellen der Haare von *Hieracium Pilosella.*[6] Die Epidermis der Blattoberseite von *Oxalis carnosa* Mol.[7] besteht nach ihm „aus sehr grossen, dünnwandigen Zellen, mit farblosem Zellsafte erfüllt, mit vereinzelten Chlorophyllkörnern“. Jene der Blattunterseite „enthält einen sauer reagirenden Zellsaft, vereinzelte, kleine Chlorophyllkörner“, welche sich mit Jodlösung rostroth färben. Ebenso sind die Basalzellen der Haare an jungen Stengeln und Blättern von *Origanum Majorana*[8] chlorophyllhältig. Dippel[9] erwähnt zuerst das Auftreten von Stärke und Chlorophyll in der Epidermis von *Ephedra.* Wiesner[10] fand auch in der Epidermis von *Neottia nidus avis* braune Farbstoffkörperchen, deren

---

[1] Neues System der Pflanzenphysiologie 1837, I. Band, pag. 203.

[2] Verm. Schriften 1845, pag. 356.

[3] Bot. Zeit. 1864, pag. 196 ff.

[4] „Die Pflanzenhaare“ in Karsten bot. Untersuchungen 1867, I. Bd., pag. 503.

[5] Ebendort, pag. 537.

[6] Ebendort, pag. 545 ff.

[7] Ebendort, pag. 559, 560.

[8] Ebendort, pag. 585.

[9] Mikrosp. 1869, II. Theil, pag. 170.

[10] Untersuchungen über die Farbstoffe einiger für chlorophyllfrei gehaltener Phanerogamen. Jahrb. für wiss. Bot. VIII. Band 1872, pag. 576, 579. Taf. 39, Fig. 1, 2, 3.

Ausbildung massenhaftes Auftreten von Stärkekörnern vorausgeht und welche die Farbe des in ihnen enthaltenen Chlorophylls bei Behandlung mit Weingeist, Äther oder Benzol erkennen lassen. A. de Bary[1] fand im wandständigen Protoplasma der Epidermis mehr oder minder zahlreiche Chlorophyllkörner eventuell mit Amylumeinschlüssen — vorwiegend im Laube zarter Blättergewächse, welche beschattete Orte bewohnen, — wie *Impatiens nolitangere*, *Melampyrum sylvaticum*, *Galeopsis Tetrahit* — *Epilobium roseum*. — Andrerseits kommt die gleiche Erscheinung aber auch bei Bewohnern sonniger Orte vor, wie *Mercurialis annua*, *Lamium purpureum*, *Caltha palustris*.[2] Es erübrigt nun noch von den Haarzellen zu sprechen. Abgesehen von einer Notiz Röper's[3] über das Vorkommen von Chlorophyll in den Haaren von *Cucurbita Pepo* beruht die Kenntniss von der Verbreitung des Chlorophylls in den Haaren auf dem umfassenden Werke von G. A. Weiss „Die Pflanzenhaare."[4] Von 163 untersuchten Arten zeigten 34 Chlorophyllgehalt der Haare.

Da es gelang, auch bei anderen als den oben angeführten Arten in der Blattepidermis Chlorophyll nachzuweisen, so wurde im Laufe des Jahres 1878 eine grössere Anzahl von Land-Phanerogamen ohne besondere Auswahl von Familie oder Standort auf das Vorkommen von Chlorophyll in der Blattepidermis geprüft, um über die Verbreitung desselben in den tafelförmigen Zellen der Oberhaut eine nähere Kenntniss zu gewinnen.

Bei der Untersuchung des Inhaltes der Epidermiszellen wurden Querschnitte von Blattspreite, Blattstiel und Stengel angewendet. Da aber in Folge des Schnittes Chlorophyllkörnchen aus dem Blattparenchym in das Zelllumen der Epidermis gelangen konnten, wurden auch die unverletzten Zellen in der Flächenansicht beobachtet. Da aber auch hier noch Chlorophyllkörner,

---

[1] Vergl. Anat. der Veg. Org. 1877, p. 70.

[2] G. A. Weiss bildet in seiner „Allgemeinen Botanik" 1878. II. Bd., pag. 386, Fig. *A* und *B*, Körnchen in den Epidermiszellen von *Pisum sativum* und *Rubia tinctorum* ab; dieselben dürften entweder als Chlorophyllkörner oder als Degenerationsproducte derselben gedeutet werden. Leider besagt die betreffende Figurenerklärung darüber nichts weiter.

[3] In seiner Übersetzung von A. P. de Candolle's Pflanzenphysiologie 1833, pag. 353.

[4] L. c.

die der Aussenseite der Zellmembranen anlagen, oder aber körnige, unter dem Mikroskope grünlich erscheinende Vorsprungsbildungen der Zellmembranen zu Täuschungen Anlass geben konnten, so wurde der Zellinhalt durch Salzsäure zur Contraction gebracht.

Die Anwendung von Salzsäure erwies sich deshalb als zweckmässig, weil die Farbe des dabei gebildeten sogenannten Säure-Chlorophylls von der des Chlorophylls unter dem Mikroskope nicht sehr verschieden erscheint und dadurch die Chlorophyllkörner in der contrahirten Masse leicht wiederfinden lässt. Gehörten die Chlorophyllkörner wirklich dem Zellinhalte an, so mussten sie von dem sich contrahirenden Protoplasma mitgezogen werden. Der Membran äusserlich anliegende Chlorophyllkörner oder aber körnige Vorsprungsbildungen konnten dagegen von der Contraction des Protoplasma nicht beeinflusst werden.

Das Resultat dieser Untersuchung soll nun in Folgendem niedergelegt werden. Hiebei werden Arten, bei denen der Chlorophyllgehalt der Epidermis durch verschiedene Autoren bekannt geworden ist, und welche in Kurzem oben angeführt worden sind, nicht mit aufgezählt.[1]

Chlorophyllhältige Epidermiszellen finden sich bei folgenden Arten:

Name der Species	Nähere Bezeichnung des anatomischen Ortes, an welchem sich d. Chlorophyll befindet.	Zeit der Untersuch.[2]	Beleuchtungsverhältnisse des Standortes
	Gymnospermen:		
Dammara robusta Mr.	Nur in jungen Blättern an der Unterseite. Meist formlos, selten körnig.	24. 6.	Halbschatten.
Salisburya adiantifolia	Körner in d. Blattunterseite.	8. 6.	Directes Sonnenlicht.

---

[1] Bei *Epilobium roseum, Lamium purpureum, Caltha palustris,* welche gleichfalls untersucht wurden, bestätigten sich die Angaben de Bary's in vollem Masse.

[2] Die Jahreszeit ist nicht ohne Einfluss auf den Chlorophyllgehalt der Epidermis, wie sich an *Bellis perennis* und *Viburnum Lantana* besonders deutlich erkennen lässt. In dieser Rubrik bezeichnet die erste Ziffer den Tag, die zweite den Monat, in welchem die Untersuchung stattfand.

Name der Species	Nähere Bezeichnung des anatomischen Ortes, an welchem sich d. Chlorophyll befindet.	Zeit der Untersuch.	Beleuchtungsverhältnisse des Standortes
Monocotyledonen.			
Dicotyledonen.			
Urticaceen:			
Urtica dioica	Körner in d. Blattunterseite.	20. 4.	Dir. Sonnenl.
Moreen:			
Maclura aurantiaca	In d. Unterseite sehr junger Blätter distincte Körner u. formlos ergrüntes Protoplasma; d. Chlorophyll wird ungemein rasch zerstört.	7. 6.	„ „
Ranunculaceen:			
Anemone ranunculoides	Körner in d. Blattunterseite.	9. 4.	Schatten.
„ *nemorosa*	„ „	9. 4.	„
„ *Pulsatilla*	„ in d. beid. Blattseit.	6. 5.	„
Hepatica triloba	„ in d. Blattunterseite.	10. 4.	„
Ranunculus Ficaria	„ „	8. 4.	Dir. Sonnenl.
Nigella damascena	„ „	20. 4.	„ „
Aconitum Napellus	„ „	12. 4.	„ „
Adonis vernalis	An der Blattunterseite in d. meisten Zellen sehr kleine zahlreiche Körnchen, viele Zellen ohne Chlorophyll.	6. 5.	„ „
Paeonia officinalis	Körnch. i. d. Blattunterseite.	11. 4.	„ „
Berberideen:			
Berberis vulgaris	Körnch. i. d. Blattunterseite.	6. 5.	„ „
Papaveraceen:			
Chelidonium majus	Körnch. i. d. Blattunterseite.	16. 4.	Schatten.
Fumariaceen:			
Diclytra spectabilis	Spärliche Chlorophyllkörn. i. wenigen Zellen d. Blattunterseite.	28. 4.	Dir. Sonnenl.

Name der Species	Nähere Bezeichnung des anatomischen Ortes, an welchem sich d. Chlorophyll befindet.	Zeit der Untersuch.	Beleuchtungsverhältnisse des Standortes
	Cruciferen:		
Arabis Turrita	Körner in d. Blattunterseite.	28. 4.	Dir. Sonnenl.
Cardamine pratensis	„ „ „	22. 4.	„ „
Dentaria enneaphyllos	„ „ „	6. 5.	Schatten.
Hesperis matronalis	Körner in d. Blattunterseite; dieselben entstehen in nahezu erwachsen. Blättern.	12. 4.	Dir. Sonnenl.
Thlaspi alliaceum	Körner in d. Blattunterseite.	20. 4.	„ „
„ *perfoliatum*	„ „ „	22. 4.	„ „
Lepidium Draba	Körner in d. Blattunterseite; einschliesslich derjenigen der Spaltöffnungszellen eben merklich grün.	6. 5.	„ „
	Boragineen:		
Pulmonaria officinalis	Körner in d. Blattunterseite.	10. 4.	Schatten.
Myosotis silvatica (cult)	Viele und intensiv tingirte Körner an beiden Blattseiten.	18. 4.	Dir. Sonnenl.
„ „ (desselben Standortes)	Spärliche Körner i. d. Blattunterseite allein.	23. 4.	„ „
Cerinthe minor	Körner in d. Blattunterseite.	6. 5.	Halbschatten.
Symphytum tuberosum	„ „ „	23. 4.	Dir. Sonnenl.
Cynoglossum officinale	Sehr spärliche Körner in d. Blattunterseite.	7. 5.	„ „
Echium vulgare	Stark verblasste Körner in der Blattunterseite.	15. 6.	„ „
	Solanaceen:		
Lycium barbarum	Körner in d. Blattunterseite.	23. 4.	„ „
Solan. Pseudocapsicum	Körner in d. Blattunterseite und Stiel, sowie Stengel.	Zu allen Jahreszeiten.	Halbschatten.
	Scrophularieen:		
Veronica agrestis Fr.	Körner in d. Blattunterseite.	18. 4.	Dir. Sonnenl.
	Globularieen:		
Globularia cordifolia	Körner in d. Blattunterseite.	6. 5.	„ „

Name der Species	Nähere Bezeichnung des anatomischen Ortes, an welchem sich d. Chlorophyll befindet.	Zeit der Untersuch.	Beleuchtungsverhältnisse des Standortes
	Plantagineen:		
Plantago major	Körner in d. Blattunterseite.	20. 4.	Schatten.
	Labiaten:		
Glechoma hederacea	Körner in d. Blattunterseite. Mitunter fehlt das Chlorophyll d. ganz. Epidermis.	22. 4.	Dir. Sonnenl.
	Apocyneen:		
Vinca minor	Körner in d. Blattunterseite.	8. 4. 22. 4.	Schatten. „
	Rubiaceen:		
Galium Cruciata	Körner in d. Blattunterseite.	6. 5.	Dir. Sonnenl.
	Caprifoliaceen:		
Sambucus nigra	Körner in d. Blattunterseite; Blätter desselben Baumes zeigten am 8. 4. noch keinen Chlorophyllgehalt.	22. 4.	Schatten.
Viburnum Lantana	Im Spätherbste an d. Blattunterseite blasse Körner, sonst chlorophyllfreie Oberhaut.	6. 5. 6. 10.	„ „
	Compositen:		
Petasites officinalis	Körner in d. Blattunterseite.	19. 5.	Dir. Sonnenl.
Tussilago Farfara	Körner in der Unterseite d. Blüthenstengelschuppen.	10. 4.	Halbschatten.
Bellis perennis	Körner in d. Blattunterseite an sonnigen Standorten 20. 4. Körner an beiden Blattseiten an denselben Standorten am 4. 10.		
Anthemis nobilis (cult.)	Körner in d. Blattunterseite.	12. 4.	Dir. Sonnenl.
Chrysanthemum Leucanthemum	Körner in beiden Blattseiten.	1. 6.	„ „
Senecio vulgaris	„ „ „	18. 4.	„ „

Name der Species	Nähere Bezeichnung des anatomischen Ortes, an welchem sich d. Chlorophyll befindet.	Zeit der Untersuch.	Beleuchtungsverhältnisse des Standortes
Calendula officinalis	Körner in d. Blattunterseite.	22. 4.	Dir. Sonnenl.
Lappa major	Körner in beiden Blattseiten.	20. 4.	Schatten.
Carlina acaulis	Körner in beiden Blattseiten eines jungen Exemplares.	16. 4.	"
Tragopogon orientalis	Körner in beiden Blattseiten.	19. 5.	Dir. Sonnenl.
Taraxacum officinale Wigg.	Körner in d. Blattunterseite. In d. Oberseite bald viele, bald spärliche, bald keine Körner.	20. 4.	" "
Sonchus oleraceus	Körner in beiden Blattseiten.	18. 4.	" "
Primulaceen:			
Primula acaulis	Körner in d. Blattunterseite.	10. 4.	Schatten.
" *elatior*	" " "	11. 4. 22. 4.	Dir. Sonnenl.
" *officinalis*	" " "	23. 4.	" "
" *Auricula*	Sehr kleine und spärliche Körnchen in der Blattunterseite.	11. 4.	" "
Violaceen:			
Viola odorata	Körner in d. Blattunterseite.	8. 4.	" "
" *silvatica*	" " " In den entrollten Blättern schwindet d. Chlorophyll.	9. 4.	Schatten.
Hypericineen:			
Hypericum perforatum	Körner in d. Blattunterseite.	1. 6.	Dir. Sonnenl.
Ternstroemiaceen:			
Camellia japonica	Körner in d. Blattunterseite.	24. 6.	Halbschatten.
Acerineen:			
Acer tataricum	Körner in d. Blattunterseite.	8. 6.	Dir. Sonnenl.
Hippocastaneen:			
Aescul. Hippocastanum	Körner in d. Blattunterseite.	25. 6.	Schatten.

Name der Species	Nähere Bezeichnung des anatomischen Ortes, an welchem sich d. Chlorophyll befindet.	Zeit der Untersuch.	Beleuchtungsverhältnisse des Standortes
	Polygaleen:		
Polygala amara	Ein Theil d. Zellen d. Blattunterseite mit polymorphen Chlorophyllkörpern.	14. 6.	Dir. Sonnenl.
	Geraniaceen:		
Pelargonium zonale	Körner in d. Blattunterseite.	6. 6.	Halbschatten.
	Malvaceen:		
Malva Alcea	Körner in d. Blattunterseite.	20. 4.	Dir. Sonnenl.
	Euphorbieen:		
Euphorb. amygdaloides	Körner in der Unterseite d. mittleren, rosettenförmig gestellten Blätter.	9. 4.	Schatten.
„ *virgata*	Körner in d. Blattunterseite.	1. 6.	Halbschatten.
Mercurialis ovata	„ „ „	6. 5.	Schatten.
	Alsineen:		
Alsine media	Sehr spärliche Körner in d. Blattunterseite.	28. 4.	Dir. Sonnenl.
	Sileneen:		
Agrostemma Githago	Körner in d. Blattunterseite.	16. 6.	„ „
	Umbelliferen:		
Anthriscus silvestris	Spärliche Körner in d. Blattunterseite.	17. 4.	Schatten.
Eryngium campestre	Körner in d. Blattunterseite.	19. 5.	Dir. Sonnenl.
Petroselinum sativum	„ „ „	15. 6.	„ „
Apium graveolens	Spärliche Körner in einem Theile der unteren Blattepidermis.	15. 6.	„ „
	Corneen:		
Aucuba japonica	Körner in d. Blattunterseite.	24. 6.	Halbschatten.
	Saxifragaceen:		
Chrysosplenium alternifolium	Körner in d. Blattunterseite.	8. 4.	Schatten.

Name der Species	Nähere Bezeichnung des anatomischen Ortes, an welchem sich d. Chlorophyll befindet.	Zeit der Untersuch.	Beleuchtungsverhältnisse des Standortes
	Grossularieen:		
Ribes Grossularia	Körner in d. Blattunterseite; sie entwickelten sich 14 Tage nach Entfaltung d. Blattknospe.	7. 4. 20. 4.	Dir. Sonnenl. „ „
„ *rubrum*	Körner in d. Blattunterseite; das Chlorophyll tritt gleichfalls 14 Tage nach Entfaltung d. Blattknospe auf.	18. 4.	„ „
	Crassulaceen:		
Sempervivum Pittonii Schott.	In d. Blattunterseite Körner in Kreisstellung.	24. 6.	„ „
„ *Funkii* Braun	In d. Blattunterseite Körner in Kreisstellung.	24. 6.	„ „
„ *montanum*	In d. Blattunterseite Körner in Kreisstellung.	24. 6.	„ „
	Papilionaceen:		
Orobus vernus	Körner in d. Blattunterseite.	23. 4.	Schatten.
Medicago falcata	„ „ „	1. 6.	Dir. Sonnenl.
Cytisus Laburnum	„ „ „	4. 6.	„ „
Astragalus glycyphyllos	Formlos ergrüntes Protoplasma in der Blattunterseite.	14. 6.	Schatten.
Lathyrus tuberosus	Chlorophyll in den beiden Blattseiten; in einem überwiegenden Theile der Zellen formlos ergrüntes Protoplasma; in dem anderen distincte Körner.	16. 6.	Dir. Sonnenl.
	Rosaceen:		
Rubus idaeus	In der Blattunterseite vorjährig. Blätter sehr kleine und zahlreiche Körner.	10. 4.	Halbschatten.
Agrimonia Eupatoria	Körner in d. Blattunterseite.	16. 7.	„

Name der Species	Nähere Bezeichnung des anatomischen Ortes, an welchem sich d. Chlorophyll befindet.	Zeit der Untersuch.	Beleuchtungsverhältnisse des Standortes
Fragaria grandiflora	In der Blattunterseite diesjährig. Blätter sehr kleine und zahlreiche Körner.	22. 4.	Schatten.
Potentilla verna	Körner in d. Blattunterseite.	22. 4.	Dir. Sonnenl.
	Pomaceen:		
Crataegus oxyacantha	Körner in jungen Blättern in der Unterseite.	6. 5.	„ „
	Amygdaleen:		
Amygdalus communis	In der Unterseite d. Blätter eines blühenden Zweiges fand sich in einigen Zellen Chlorophyll.	28. 4.	„ „
Prunus serotina Ehrh.	Körner in der Unterseite junger Blätter.	23. 4.	Schatten.
„ *Laurocerasus*	Nur in jungen Blättern beiderseits Partien von formlos ergrünten Zellen.	24. 6.	Halbschatten.
	Polygoneen:		
Rumex Acetosa, var. *auriculatus* Koch.	Körner in den beiden Blattseiten.	23. 4.	Schatten.
Rheum undulatum	Körner in d. Blattunterseite.	19. 5.	Dir. Sonnenl.
	Cacteen:		
Echinocact. Zuccarinii	Körner in d. Blattunterseite.	13. 6.	„ „

Bei folgenden Arten wurden hingegen alle Entwicklungs- und Altersstadien der tafelförmigen Epidermiszellen frei von Chlorophyll angetroffen.

Arten mit chlorophyllfreien tafelförmigen Epidermiszellen:

Gymnospermen:

Taxus baccata
Pinus Laricio
Abies pectinata
Larix europaea
Pinus Cembra

Monocotyledonen.

Cyperaceen:

Carex silvatica

Gramineen:

Phalaris arundinacea L. var. *hort.*
Anthoxanthum odoratum
Poa pratensis

Juncaceen:

Luzula albida

Liliaceen:

Fritillaria imperialis
Hyacinthus orientalis
Allium Cepa

Irideen:

Iris germanica

Asparageen:

Convallaria polygonatum

Amaryllideen:

Narcissus Pseudonarcissus

Dicotyledonen.

Cruciferen:

Sinapis alba

Valerianeen:

Centranthus macrosiphon Boiss.

Primulaceen:

Cyclamen europaeum

Buxineen:

Buxus sempervirens

Araliaceen:

Hedera Helix

Crassulaceen:

Sedum hybridum
„ *spurium*
Sedum acre

Es erwies sich demnach die Oberhaut von 102 untersuchten Dicotyledonen bei 94 als chlorophyllführend. Unter den Gymnospermen fand sich das Chlorophyll in der Oberhaut nur bei breitblättrigen Formen, hingegen war für alle untersuchten Monocotyledonen der Mangel des Chlorophylls in der Oberhaut charakteristisch.

Bei den meisten Arten, welche als chlorophyllhältig erkannt wurden, fand sich in der Epidermis der Blattspreite das Chlorophyll an der Unterseite allein, bei 12 Arten in der Unter- und Oberseite zugleich, hingegen ergab sich kein Fall, in welchem das Chlorophyll der Oberseite allein angehörte.

II.
Entstehung und Beschaffenheit der Chlorophyllkörper in den Epidermiszellen.

Die Entwicklung der Chlorophyllkörper in der Epidermis wurde an den Laubblättern von *Bellis perennis* und *Solanum Pseudocapsicum*, sowie an den Hüllblättern der Winterknospen von *Hepatica triloba* beobachtet. Die Exemplare der erwähnten Arten verblieben während der Untersuchung unter normalen Vegetationsbedingungen. Das erste Stadium der Entwicklung der Chlorophyllkörper in den Epidermiszellen bezeichnete in allen drei beobachteten Fällen eine Einlagerung von Stärke. Diese Einlagerung erfolgte bei *Hepatica triloba* in der Regel in der Gestalt von Stärkekörnern, weiche sich alsbald mit einer merklich grünen Hülle umgaben; seltener war das Auftreten von schwach gefärbten formlos ergrünten Protoplasmakörpern bei Gegenwart von formloser Stärke. In der Oberhaut der Laubblätter von *Bellis perennis* und *Solanum Pseudocapsicum* ist ebenfalls Stärke vor dem Auftreten von Chlorophyll nachweisbar, doch wird hier wegen der noch zarten Constitution der Zellen der feinere Bau des Zellinhaltes durch die Behandlung mit dem Reagens zerstört. Es kann daher nicht mit Entschiedenheit ausgesagt werden, ob die Stärke in Form von Körnern oder „formlos" eingelagert werde. Der Zellinhalt, welcher im frischen Zustande Körnchen erkennen lässt, färbt sich mit Jodchlorzink partienweise oder nahezu gänzlich blauviolett.

Zur Nachweisung der Stärke diente nach dem Vorgange von Mikosch[1] verdünnte Chlorzinkjodlösung, welche zuerst die Stärke des Zellinhaltes und später erst die Zellwand färbt.

---

[1] Untersuchungen über die Entstehung der Chlorophyllkörner. Sitzb. der Akad. d. Wiss. in Wien. LXXVIII. Bd. I. Abth.

Die Zeit der Einlagerung von ergrünender Stärke in die Epidermis ist für die verschiedenen Arten eine verschiedene.

Die Einlagerung beginnt bei *Solanum Pseudocapsicum* in Blättchen von nicht ganz 1 Mm. Länge (von der Insertionsstelle gemessen), bei *Bellis perennis* in etwa 1 Ctm. langen Blättern. Bei den Knospenblättern von *Hepatica triloba* erfolgt dieselbe an Basis und Spitze ganz junger Blätter zugleich und schreitet gegen die Mitte des Blattes allmälig vor, so dass das Wachsthum derselben, welches in der Mitte des Blattes zuletzt eingestellt wird, zugleich mit der Einlagerung von Stärke in die Epidermis des mittleren Theiles jedes Schuppenblattes vollendet wird.

Erwähnenswerth ist noch, dass Exemplare von *Petasites officinalis* gefunden wurden, deren ausgewachsene Blätter in der Epidermis der Lamina Chlorophyllkörner besassen, während junge Blätter, deren Hauptnerven bereits eine durchschnittliche Länge von 5 Ctm. und deren Stiele eine Länge von 15—20 Ctm. erreicht hatten, in der Epidermis weder Chlorophyll- noch Stärkekörner aufwiesen.

So verschieden auch die Grösse der Blätter sein kann, in deren Epidermis die Chlorophyllbildung beginnt, so lässt sich doch ein gemeinsamer Umstand hervorheben. In der Blattepidermis der erwähnten und noch vieler anderer Arten findet sich das Chlorophyll kurz vor Beginn oder zugleich mit der Wellung der Zellmembran ein. Es scheint, dass hier ein ursächlicher, wenn auch bisher nicht erklärlicher Zusammenhang anzunehmen ist.

Die schwach ergrünten Stärkekörner sowie das formlose Chlorophyll, neben welchem formlose Stärke im Zellinhalte nachweisbar war, erfahren bald eine tiefgreifende Veränderung. Chlorzinkjod färbt nämlich weder die Körnchen, noch den Zellinhalt im Allgemeinen. Dieser Umwandlungsprocess der Stärke geht in den Zellen der unteren und oberen Blattepidermis von *Bellis perennis* und *Solanum Pseudocapsicum* in derselben Weise vor sich. Von nun an beginnt jedoch in der Epidermis der Blattunterseite ein anderer Entwicklungsgang als in derjenigen der Blattoberseite.

In der Epidermis der Blattunterseite wird die dünne Chlorophyllhülle um die gegen Jod nicht mehr reagirenden Körnchen mächtig ausgebildet. Es entstehen Chlorophyllkörnchen mit einem

Einschlusse unbekannter Natur. Wird Blättern das Chlorophyll durch Einlegen in Weingeist entzogen, so zeigen sich in den Oberhautzellen farblose Körperchen. Dieselben sind resistent gegen Schwefelsäure, Salzsäure, Chromsäure; in der letzteren können sie unverändert erwärmt werden. Alkalien bringen keine Veränderung hervor. Sie werden auch von Benzol, Äther und Alkohol nicht angegriffen. Einen ganz abweichenden Bau zeigen die Chlorophyllkörner der unteren Blattepidermis von *Oxalis Acetosella*, indem diese auch in erwachsenen Blättern nur von einer schwachen Chlorophyllhülle umgebene Stärkekörner vorstellen. Im Allgemeinen entstehen auch die Chlorophyllkörner der Spaltöffnungszellen aus Stärkekörnern durch Umhüllung mit ergrünendem Protoplasma, und behalten den Stärkeeinschluss dauernd. Hieher dürfte auch eine Angabe H. v. Mohl's,[1] *Calla aethiopica* betreffend, und ein von G. A. Weiss an *Oxalis carnosa*[2] beobachteter Fall zu rechnen sein. Die Form der Chlorophyllkörner gleicht nie völlig einer Kugel, sondern einem Ellipsoid. Es findet sich auch mitunter formloses Chlorophyll (*Solanum Pseudocapsicum*, Epidermis des Stengels und der Nerven; junge Hüllblätter der Winterknospen von *Hepatica triloba*), doch ist keine genetische Beziehung zwischen formlosem Chlorophyll und Chlorophyllkörnern anzunehmen in der Weise etwa, als würden sich aus dem formlos ergrünten Protoplasma die Chlorophyllkörner zusammenballen. Als Gründe für das Gesagte kann angeführt werden, dass sich formloses Chlorophyll nur in vereinzelten Zellen der Epidermis der Laubblätter und jungen Knospenhüllen von *Hepatica triloba* und des Stengels wie der Blattspreite von *Solanum Pseudocapsicum* u. a. m. fand, in der Blattepidermis von *Bellis perennis* u. v. a. überhaupt nicht beobachtet wurde. Die Chlorophyllkörner der Epidermis sind an Grösse entweder jenen

---

[1] Verm. Schriften 1845, p. 356. „Solche, nur mit einem Amylumkerne versehene Chlorophyllkörner, welche sich deutlich durch Jod blau färben, kommen in den Porenzellen der Epidermis aller Pflanzen, welche ich bisher in dieser Beziehung untersuchte, vor; ferner in der Epidermis des Blattes von *Calla aethiopica*."

[2] „Die Pflanzenhaare" l. c. pag. 559, 560. Die Epidermis der Blattunterseite enthält vereinzelte kleine Chlorophyllkörner, welche sich mit Jod rostroth färben.

des Mesophylls gleich (*Bellis perennis*) oder stehen ihnen nach (*Solanum Pseudocapsicum*). Besonders kleine Chlorophyllkörnchen finden sich in der Epidermis des Blattstieles von *Sambucus nigra*. Angeordnet sind die Chlorophyllkörner entweder in Kreisform um den Zellkern (Cacteen) oder sie sind im wandständigen Protoplasma eingebettet, wobei sie die kürzeste Axe des Ellipsoids dem centralen Theile des Zelllumens zuwenden. Der gewöhnliche Fall ist der, dass in ein und derselben Zelle sowohl wandständige als um den Zellkern gelagerte Chlorophyllkörner vorkommen. (*Solanum Pseudocapsicum* und die meisten anderen). Es scheint in den Chlorophyllkörnern der Epidermiszellen aller im vorigen Capitel aufgezählten Arten späterhin keine Stärke durch Assimilation gewonnen zu werden, da es nicht gelang, durch Chlorzinkjod ausgenommen in den Chlorophyllkörnern der Spaltöffnungszellen und der Epidermiszellen von *Oxalis Acetosella* Stärkeeinschlüsse nachzuweisen. Es muss noch dahingestellt bleiben, ob selbst in diesen Fällen Stärke durch Assimilation gewonnen wurde.

Mikosch [1] beobachtete im Mesophyll der Cotylen der Erbse gleichfalls Chlorophyllkörner, welche aus Stärkekörnern durch Umhüllung mit ergrünendem Protoplasma und nachfolgende Auflösung der Stärkekörner entstanden waren, und in welchen später keine Stärke durch Assimilation gebildet wurde.

In der Epidermis der Blattoberseite verliess ich die Chlorophyllkörnchen in dem Stadium, wo sie aus einer dünnen, eben sichtbaren Chlorophyllhülle bestanden, deren Einschluss sich mit Chlorzinkjod nicht blau färbte. Die dünne Chlorophyllhülle verschwindet bei *Solanum Pseudocapsicum* und *Bellis perennis*, während der Einschluss als farbloses, stark lichtbrechendes Körperchen zurückbleibt, welches sich gegen Reagentien wie der Einschluss der Chlorophyllkörner an der Blattunterseite verhält. Analoge Körperchen finden sich in der oberen Blattepidermis der meisten Phanerogamen. Besonders schön sind dieselben bei *Viburnum Lantana* zu beobachten.

Nachdem ich hiemit in Kürze den Entwicklungsgang der Chlorophyllkörper in den Laubblättern von *Bellis perennis* und *Solanum Pseudocapsicum*, sowie in den Hüllblättern der Winter-

---

[1] L. c. Separatabdruck pag. 24.

knospen von *Hepatica triloba* wiedergegeben und die Beschaffenheit der entwickelten Chlorophyllkörper bei allen untersuchten Arten beschrieben habe, will ich auf die Entstehung der Chlorophyllkörner aus Stärkekörnern nochmals zurückkommen. Schon Mulder [1] nahm an, dass die Stärkekörner unmittelbar in Chlorophyllkörner sich umwandeln. H. v. Mohl spricht sich in seiner „Vegetabilischen Zelle“ [2] dahin aus, dass in sehr vielen Fällen die Einlagerung von Stärke der Bildung von Chlorophyll vorausgehe. Er hält jedoch einen tieferen, ursächlichen Zusammenhang nicht für nothwendig, da sich in einigen Fällen (Endzellen von *Conferva glomerata*) Chlorophyll bilden könne, ohne dass vorher oder gleichzeitig Stärke eingelagert worden wäre. Weiss [3] beschreibt die Entwicklung der Chlorophyllkörner in den Haaren ähnlich dem vorliegenden Falle mit folgenden Worten: „Häufig geschieht es, dass sich um Amylumkörner junger Haare ein grünes Pigment lagert, und sie zu Chlorophyllkörnern macht, welche durchaus nicht selten auch in einzelligen Haaren gefunden werden (*Oxalis carnosa, Lantana Jungii*); seltener ergrünt das Plasma in seiner Totalität oder stellenweise im Haare, ohne bestimmte Formen (Körner) anzunehmen.“ Ferner fand Wiesner, [4] dass der Bildung der braunen, zweispitzigen Farbstoffkörperchen im Haut- und Grundgewebe der *Neottia nidus avis* das Auftreten von Stärkekörnchen vorangeht und erst mit dem Verschwinden des Amylums die Farbstoffkörperchen in grösserer Menge gebildet werden. Es zeigten sich auch Stärkekörnchen, von einer bräunlichen Hülle umgeben. Es geht aus den Untersuchungen Wiesner's hervor, dass diese braunen Farbstoffkörperchen wirklich Träger von Chlorophyll sind. Ein weingeistiger Auszug fluorescirt in der charakteristischen Weise. G. Kraus [5] erhielt aus alten Herbarexemplaren von *Neottia nidus avis* einen Auszug, welcher die Absorptionsbänder I, IV*a* und *b* erkennen liess.

---

[1] Versuch einer physiologischen Chemie 1844, pag. 300.

[2] Pag. 205.

[3] „Die Pflanzenhaare“ l. c. pag. 634.

[4] Jahrb. für wissenschaftl. Botanik. VIII. Bd., pag. 579, 579. Taf. 39, Fig. 1, 2, 3.

[5] „Chlorophyllfarbstoffe“ 1872, pag. 36, Anmerkung.

Das Absorptionsspectrum wurde darauf auch von Wiesner[1] und Drude[2] gleichzeitig beobachtet. Selbst Kohlensäure wird von *Neottia nidus avis* im Sonnenlichte absorbirt (und wahrscheinlich zerlegt).[3] Der Einwand von Prillieux,[4] dass das Chlorophyll sich durch die Einwirkung von Alkohol u. a. auf den braunen Farbstoff erst bilde, kann demnach nicht aufrecht erhalten werden. In neuester Zeit hat G. Haberlandt[5] die Entstehung von echten, assimilirenden Chlorophyllkörnern aus Stärkekörnern in den Cotylen der Bohne beobachtet. Die Stärkekörner umgeben sich mit einer Hülle von ergrüntem Protoplasma.

Das eingeschlossene Stärkekorn wird im Laufe der weiteren Entwicklung ganz aufgelöst. Dass die Entstehung von Chlorophyllkörnern aus Stärkekörnern nicht nur in vereinzelten Fällen beobachtet werden könne, sondern geradezu eine häufige Entstehungsart sei, hat Mikosch[6] gezeigt. Er kommt in seiner Untersuchung zu folgendem Resultate: „In allen jungen, mit Stärkekörnern gefüllten Organen entstehen die Chlorophyllkörner durch Umhüllung eines Stärkekorns mit grünem, respective gelbem Plasma; innerhalb der Plasmahülle geht eine allmälige Auflösung der Stärke vor sich, der, wenn das Stärkekorn ein zusammengesetztes war, ein Zerfall in seine Theilkörner vorangeht.“ Mikosch weist auch darauf hin, dass bereits Hartig[7] die Umwandlung von Stärke in Chlorophyll in den Cotylen von ***Phaseolus***, ***Fraxinus***, ***Lupinus*** und anderen, sowie in den Cotylen der Coniferen beobachtete. Man wird auch die Entstehungsweise der Chlorophyllkörner in den tafelförmigen Epidermiszellen und Spaltöffnungszellen, soweit die hier mitgetheilten Beobachtungen reichen, hieher zu rechnen haben. Indem ich dem Vorschlage von Mikosch (l. c.)

---

[1] Flora 1874, pag. 76 (dat. vom 30. Dec. 1873).

[2] Die Biologie von Monotropa Hypopithys und Neottia nidus avis 1873, pag. 22.

[3] Nach Wiesner l. c. — Drude l. c. pag. 17 u. ff.

[4] Comptes rendus etc. 1873, pag. 1530. ff. „Coloration et verdissement du Neottia nidus avis.“

[5] Bot. Zeit. 1877, pag. 378.

[6] L. c.

[7] „Entwicklungsgeschichte des Pflanzenkeimes, pag. 107, 130, 138, 141, 145.

folgend die Chlorophyllkörner in Plasmachlorophyllkörner und Stärkechlorophyllkörner eintheile, wobei die letzteren ihren Ursprung aus Stärke nehmen, bezeichne ich die Chlorophyllkörner der Epidermis als Stärkechlorophyllkörner. Selbstverständlich soll damit keineswegs gesagt sein, dass in dem Oberhautgewebe anderer, noch nicht untersuchter Arten nicht auch Plasmachlorophyllkörner auftreten könnten.

Die Bildung von Chlorophyllkörnern aus Stärkekörnern wird verständlich durch die Annahme Wiesner's, [1] dass die Stärke insbesondere und die Kohlehydrate im Allgemeinen das Bildungsmaterial für das Etiolin, die Muttersubstanz [2] des Chlorophylls, abgebe. Einer ähnlichen Ansicht ist Sachsse. [3]

Im Dunkeln wird eine Bildung von Etiolinkörnern aus Stärke in der Epidermis von Blattspreite, Blattstiel oder Stengel nicht beobachtet. *Bellis perennis*, *Oxalis Acetosella*, im Dunkeln gezogen, zeigten in der wesentlich verkümmerten Epidermis weder Stärke noch Etiolin, noch farblose, differenzirte Protoplasmapartien und nur die Spaltöffnungszellen führen Stärkekörner. Doch gelangen die Spaltöffnungszellen nicht immer zur Entwicklung.

III.

Die Zerstörung des Chlorophylls in der Epidermis.

a) Zerstörung des Chlorophylls in der lebenden Zelle.

In der lebenden Zelle wird das Chlorophyll in der Epidermis der Blattoberseite der meisten Blätter zerstört. Die dünne Chlorophyllhülle um farblose, stark lichtbrechende Körnchen verschwindet in den oberen Epidermiszellen fast immer wieder. Das Protoplasma bleibt jedoch lebensfähig, so dass der Chlorophyllfarbstoff einer zerstörenden Einwirkung zu unterliegen scheint, welche sich auf diese allein und nicht auf den ganzen Zellinhalt erstreckt. Um die Ursache der Zerstörung des Chlorophylls in

[1] „Entstehung des Chlorophylls" 1877, pag. 115, 116.

[2] L. c. Cap. II, pag. 25 ff.

[3] „Chemie und Physiologie der Farbstoffe" 1877, pag. 57 — 61.

der Epidermis der Blattoberseite zu erkennen, wird es nöthig sein, etwas weiter auszuholen.

Wiesner[1] stellte den Satz auf, dass die Zerstörbarkeit des Chlorophylls im Gewebe durch Licht unter sonst gleichen Verhältnissen desto grösser wird, je geringer die Menge des grünen Pigmentes in den Chlorophyllkörnern ist. Er bewies diesen Satz durch folgendes Experiment: Gewebestücke, von denen die einen schwach ergrünte, die anderen intensiv ergrünte Chlorophyllkörner besassen, wurden unter Wasser dem Sonnenlichte ausgesetzt. Die schwach ergrünten Körner verloren ihr Chlorophyll nach wenigen Stunden, die intensiv grünen zeigten sich tagelang ungeändert. Wenn man nun berücksichtigt, dass das Mesophyll der Laubblätter von *Bellis perennis* und *Solanum Pseudocapsicum*, ferner jenes der Hüllblätter von *Hepatica triloba*, welche zur Untersuchung dienten, bereits Chlorophyllkörner führt zu einer Zeit, wo die Einlagerung von Stärke und somit auch die Chlorophyllbildung in der Epidermis erst beginnt, so ergibt sich daraus, dass das Entwicklungsstadium der Chlorophyllkörner des Grundgewebes immer ein vorgeschritteneres sein wird, als das der Chlorophyllkörner in der Epidermis. Die jungen Chlorophyllkörner der Epidermis werden in Folge dessen auch immer weniger intensiv gefärbt sein als jene des Mesophylls. Sie befinden sich demnach in jungen Blättern bei einer zu intensiven Einwirkung des Lichtes unter übrigens gleichen Verhältnissen im Nachtheile gegenüber den Chlorophyllkörnern des Mesophylls.

Durch Wiesner wurde auch eine andere Thatsache bekannt,[2] die auf eine gleichzeitige Zerstörung und Neubildung von Chlorophyll im Gewebe unter dem Einflusse intensiven Lichtes hinweist. Bei einer Lichtintensität, bei welcher gelöstes Chlorophyll noch nicht zerstört wird, ergrünen Keimlinge im gelben Lichte früher als im blauvioletten. Bei hoher Lichtintensität, bei

---

[1] Flora 1874, III. Das Verhalten der Chlorophyllkörner im Lichte und im Dunkeln. — „Die natürlichen Einrichtungen zum Schutze des Chlorophylls in der lebenden Pflanze". Festschrift der zool. bot. Ges. in Wien 1876, pag. 39.

[2] Bot. Zeit. 1874, p. 126 ff. — „Die natürlichen Einrichtungen zum Schutze des Chlorophylls in der lebenden Pflanze", pag. 37 ff.

welcher gelöstes Chlorophyll stark angegriffen wird, kehrt sich das Verhältniss geradezu um. Bei noch bedeutenderer Steigerung tritt endlich nur mehr im blauvioletten Lichte ein Ergrünen ein. Diese Thatsache wird durch die Annahme verständlich, dass die Chlorophyllbildung im Allgemeinen im gelben Lichte gegenüber dem blauvioletten begünstigt ist, dass aber auch die Zerstörung des Chlorophylls bei höherer Lichtintensität unter sonst gleichen Verhältnissen im gelben Lichte gefördert wird. Die Bildung von Chlorophyll erfolgt jedoch bereits bei einer Lichtintensität, bei welcher die Zerstörung noch nicht eintritt. Bei hoher Lichtintensität erscheint daher an ergrünenden Keimlingen nur die Differenz des im Lichte gebildeten und des zerstörten Chlorophylls. Abgesehen von der Zerstörbarkeit des extrahirten Chlorophylls durch Licht bei Gegenwart von Sauerstoff gibt Wiesner noch eine Methode der unmittelbaren Messung des Chlorophyllverlustes an,[1] den schwach ergrünte Keimlinge erleiden, wenn sie einer grellen Beleuchtung unter dem nöthigen Transpirationsschutze ausgesetzt werden. Durch diese Messung wird zugleich der Beweis für die Zerstörung des Chlorophylls in der Pflanze durch Licht erbracht. Die Keimlinge erleiden dabei keinen Schaden. Bevor ich aus dem Angeführten eine Anwendung auf den vorliegenden Fall mache, will ich noch erwähnen, dass die Chlorophyllbildung in der Blattoberhaut von *Bellis perennis* und *Solanum Pseudocapsicum* an Blättern beginnt, welche bereits unter einem bedeutenden Winkel vom Stammtheile abgehen. Das direct einfallende Licht trifft daher zuerst die Epidermis der Blattoberseite und dringt dann gedämpft in die tieferen Gewebetheile ein. Aus all dem Gesagten erhellt, dass bei Einwirkung einer hohen Lichtintensität, bei welcher im Mesophyll noch ein Zuwachs von Chlorophyll entsteht, die Differenz zwischen neugebildetem und zerstörtem Chlorophyll für die Körner der Epidermis bereits verschwinden kann. Es wird ferner bei noch höherer Lichtintensität, bei welcher im Mesophyll die Menge des neu gebildeten Chlorophylls der Menge des zerstörten das Gleichgewicht hält, in der

[1] „Die natürlichen Einrichtungen zum Schutze des Chlorophylls in der lebenden Pflanze", pag. 38.

Epidermis bei sonst gleichen Verhältnissen wegen der Einwirkung gedämpften Lichtes bereits ein wirklicher Chlorophyllverlust eintreten.

Die Epidermis der Blattoberseite besitzt im Allgemeinen, sobald die Blätter einen Winkel von erheblicher Grösse mit den Stammtheilen bilden, keinen Lichtschutz mehr. Haare, welche auf der Oberseite vieler Blätter auftreten, sind dann meist viel zu weit von einander entfernt, um einen lichtdämpfenden Filz zu bilden. Im Gegentheile kann durch eine Bewegung der Blätter die Blattoberseite beständig dem direct einfallenden Lichte zugewendet werden.

Diese Reihe von Thatsachen drängt mich zu der Annahme, dass die Ausbildung der Chlorophyllkörner in die Blattoberseite von *Bellis perennis* und *Solanum Pseudocapsicum* durch Einwirkung allzu intensiven Lichtes in ihrer weiteren Ausbildung gehemmt werden. Die Hemmung mag in der Weise erfolgen, dass das Chlorophyll, welches im Lichte des späten Nachmittags und frühen Vormittags gebildet wird, durch die zu hohe Lichtintensität des folgenden Mittages wieder zerstört wird. Ich erinnere hiebei, dass nach den Versuchen Wiesner's eine starke Besonnung von wenigen Stunden ausreicht, um schwach ergrünte Chlorophyllkörner zu entfärben. Die Neubildung des Chlorophylls unterbleibt schliesslich in Folge der Erschöpfung des Bildungsmateriales für das Chlorophyll. An Stelle der Chlorophyllkörner erscheinen jene farblosen Körperchen, die man mit einigem Rechte als Degenerationsproducte von Chlorophyllkörnern auffassen kann.

Ist die hier ausgesprochene Ansicht richtig, so müssen z. B. Exemplare von *Bellis perennis*, welche im diffusen Lichte erzogen werden, in der Epidermis der Blattoberseite Chlorophyllkörner zur Entwicklung bringen. Es wurde auch ein Versuch in diesem Sinne eingeleitet, und mehrere Exemplare der genannten Pflanze an verschiedenen Stellen eines Zimmers unter verschiedener natürlicher Beleuchtung cultivirt. An einer Stelle wurde in der That die erforderliche Lichtintensität empirisch gefunden; die Epidermis der Blattoberseite jener Blätter, welche während der Zeit der Cultur zur Anlage und Ausbildung gelangt waren, führte Chlorophyllkörner derselben Form, Grösse und Zahl wie

die Epidermis der Blattunterseite. Man findet ferner im Spätherbste an jungen Blättern von *Bellis perennis* auch in der Epidermis der Blattoberseite Chlorophyllkörner. Hieher gehört auch das Verhalten der Epidermiszellen von *Viburnum Lantana*, welche während des Sommers allerdings keinen Chlorophyllgehalt zeigen, sondern stark lichtbrechende Körper einschliessen, deren Verhalten gegen Reagentien jenem früher besprochenen der farblosen Körperchen der Blattoberseite von *Bellis perennis* entspricht. (Vergl. Fig. 5). Im Spätherbste finden sich jedoch junge Blätter, die in der Epidermis der Blattunterseite dieselben Körperchen von einer schwach grünen Hülle umgeben zeigten.

Ich zögere demnach nicht zu behaupten, dass in der Regel in der Epidermis der Blattoberseite der Dicotyledonen und breitblätterigen Gymnospermen eine Chlorophyllbildung eingeleitet wird, welche jedoch in Folge der Einwirkung allzu intensiven Lichtes zu keinem dauernden Chlorophyllgehalte führt. Die farblosen, stark lichtbrechenden Körperchen in der Epidermis der Blattoberseite der meisten Dicotyledonen erscheinen demnach als Degenerationsproducte von Chlorophyllkörnern (*Viburnum Lantana*). An genügend schattigen Standorten gelangt jedoch das Chlorophyll zur Entwicklung und zu dauerndem Bestande. Im Allgemeinen entbehrt das Chlorophyll in der Epidermis der Blattoberseite eines Schutzes, ja ich bezeichne sogar die obere Blattepidermis nach Wiesner[1] selbst als Chlorophyllschutzmittel für die tiefer liegenden Gewebe. Die Thatsache, dass sich das Chlorophyll in der Epidermis der Blattunterseite während der ganzen Lebensdauer des Blattes selbst frei stehender Bäume (*Cytisus Laburnum*, *Aesculus Hipocastanum*) erhält, beweist, dass die Bewegung des Blattes, durch welche die Blattunterseite von dem direct einfallenden Lichte abgewendet wird, zum Schutze des Chlorophylls hinreicht.

b) Zerstörung des Chlorophylls beim Absterben des Organes.

Das Chlorophyll, welches sich in der unteren Blattepidermis, dem Blattstiel und Stengel der Dicotyledonen und einiger Gymnospermen findet, bleibt während der ganzen Lebensdauer des

---

[1] L. c. pag. 41.

Gewebes erhalten. Der Chlorophyllgehalt der oberen Blattepidermis ist hingegen nur ausnahmsweise von so langem Bestande. Beim Absterben der Blätter von *Bellis perennis* werden die Contouren der Chlorophyllkörner verschwommen, es treten im Inneren derselben mehrere bis viele kleine, stark lichtbrechende Körperchen auf, welche aus der Substanz des bereits beschriebenen, eingeschlossenen, grösseren Körperchens entstehen. Zuletzt löst sich das ergrünte Protoplasma in formloses, wolkenförmiges Chlorophyll auf, während die früher eingeschlossenen grösseren, sowie die überaus kleinen Körperchen zum Theile im farblosen, zum Theile im ergrünten Plasma eingebettet erscheinen. Schliesslich treten im formlos grünen Protoplasma rostfarbene Flecke auf und allmälig geht das ganze Chlorophyll in eine rostrothe Substanz über.

IV.

Kann durch Wachsthumshemmung eine Chlorophyllbildung in Epidermiszellen eingeleitet werden?

C. Kraus hat die Beobachtung mitgetheilt,[1] dass Keimlinge von Gerste, Weizen, Mais und *Trifolium pratense* unter dem Einflusse einer Wachsthumshemmung selbst im Dunkeln Chlorophyll bilden. Er brachte Keimlinge der genannten Arten, welche bereits Wurzeln getrieben hatten, auf feuchte Baumwolle im Grunde von Proberöhren unter, die hierauf mit stark gedrehter Baumwolle bis an den Rand gefüllt wurden. Die Blätter, welche sich nach mehrtägigem Wachsthume in die Baumwolle unter mehrfacher Krümmung eingeschoben hatten, ergrünten an den Biegungsstellen. Diese mit freiem Auge erkennbare Färbung nimmt aber bald an Intensität ab. Ein alkoholischer Auszug der Keimpflanzen enthält den grünen Farbstoff in Lösung. Dadurch, dass die Farbe

[1] „Wachsthum und Chlorophyllbildung". Flora 1875, pag. 346 u. ff. — „Über künstliche Chlorophyllerzeugung in lebenden Pflanzen bei Lichtabschluss." Landw. Versuchsstat. 1877, pag. 415 ff. — „Über einige Beziehungen des Lichtes zur Form und Stoffbildung der Pflanzen". Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik, herausgegeben von E. Wollny II. Bd., 2. Heft. Separatabdruck, pag. 27 ff.

der Lösung im Lichte, sowie bei Einwirkung von Säuren verschwindet, gebe sich der grüne Farbstoff als Chlorophyll zu erkennen. Abgesehen von jeder Erklärung dieser Erscheinung liegt hier die Thatsache eines Zusammenhanges zwischen Zellmembranwachsthum und Chlorophyllbildung vor, wofern nicht gegen die Art und Weise, wie der grüne Farbstoff als Chlorophyll nachgewiesen wird, Bedenken erhoben werden. Die Beziehung zwischen Wachsthumshemmung und Chlorophyllbildung ist möglicherweise auch für die tafelförmigen Epidermiszellen von Gerste, Mais und den Monocotyledonen im Allgemeinen, welche im Lichte weder Stärke noch Chlorophyll unter den gewöhnlichen Vegetationsbedingungen einschliessen, von Bedeutung, falls sich ergeben sollte, dass in ihnen unter dem vereinten Einflusse von Licht und mechanischer Wachsthumshemmung Chlorophyll entsteht. Es lag meinem Untersuchungsplane die Vermuthung zu Grunde, dass das Bildungsmaterial für die Zellwand und für das Chlorophyll identisch sei und durch einseitig entwickelte Thätigkeit gänzlich zur Zellmembranbildung verwendet werden könne. Würde es gelingen, das Protoplasma in seiner einseitig auf Zellmembranbildung gerichteten Thätigkeit zu hemmen, so wäre ein Theil des Bildungsmateriales zu anderer Verwendung, vielleicht zur Chlorophyllbildung, disponibel gemacht. Dieser Gedanke wurde im Wesentlichen zuerst von C. Kraus ausgesprochen. [1] Doch bringt er diese Vermuthung nicht an und für sich, sondern in enger Verbindung mit seiner Hypothese von der Rolle des Chlorophylls im Assimilationsprocesse.

Bevor ich jedoch die Lösung dieser Frage in Angriff nahm, schien mir der Beweis nicht überzeugend erbracht zu sein, dass der von C. Kraus aus den genannten Keimlingen bereitete Auszug Chlorophyll enthalte. Veränderlichkeit der Lösung im Lichte, [2] sowie die Verfärbung durch Säuren kommen alkoholischen, durch Einwirkung der Luft (alkalisch-) grün gewordenen Anthokyanlösungen gleichfalls zu. Selbst die Fluorescenz zeigen alkoholische Anthokyanauszüge aus blauen Blüthen bereitet und an der Luft

---

[1] „Wachsthum und Chlorophyllbildung". Flora 1875, pag. 346 ff.

[2] Bořšcow, Bot. Zeit. 1875, pag. 351.

grün geworden in ähnlicher Weise wie Chlorophylllösungen. [1] Es ist daher die spectroskopische Prüfung des alkoholischen Auszuges eine unerlässliche Forderung bei Entscheidung einer so wichtigen Frage. Ich stellte daher folgenden Versuch an:

Es wurden Gerstenkörner, welche bereits Wurzeln hervortrieben, auf feuchte Baumwolle gebracht, und diese in Proberöhren bis auf ungefähr 2 Ctm. Entfernung vom Grunde derselben eingeschoben. Die Röhren standen mit der Mündung nach abwärts, mehrere zusammen in einem grösseren Glasgefässe. Der Durchmesser der Proberöhren war 3 Ctm., ihre Länge 17 Ctm. Die Anordnung des Versuches wurde desshalb im Vergleiche mit der Versuchsweise von C. Kraus modificirt, um eine Vorsichtsmassregel treffen zu können, welche bei den Versuchen von C. Kraus nicht beobachtet wurde. Experimente von Böhm [2] haben nämlich ergeben, dass ein grosser Kohlensäuregehalt der Athmosphäre auf das Ergrünen von Keimlingen einen schädlichen Einfluss übt. Die Proberöhren wurden desshalb über Kalilauge aufgestellt. C. Kraus bewirkte die Ventilation durch in den Proberöhren angebrachte Löcher. Um jedoch auch genügend Sauerstoff zuzuführen, und die Fäulniss der Keimlinge, welche in Proberöhren äusserst leicht eintritt, möglichst hintanzuhalten, wurden die Proberöhren täglich aus dem Gefässe genommen, und die in ihnen enthaltene Luft durch Wasser verdrängt und darauf durch frische Luft ersetzt. Die Keimlinge wurden im Dunkeln durch 27 Tage bei einer nahezu constanten Temperatur von ungefähr 10° C. cultivirt. Die Blätter krümmten sich, nachdem sie das Ende der Proberöhre erreicht, welches ungefähr 2 Ctm. von der Baumwolle entfernt war, an der Glaswand wieder abwärts, immer enge derselben angepresst. Gewiss war also hier der erforderliche Druck als Wachsthumshinderniss gegeben. Die Keimlinge bildeten Etiolin, und zeigten trotz täglicher Beobachtung keine mit freiem Auge erkennbare Grünfärbung; nach 25 Tagen hatten die Wurzeln den ihnen gebotenen Raum durchwachsen. Der alkoholische Auszug, welcher nun bereitet wurde, liess weder Fluorescenz noch

[1] Boršcow l. c.

[2] „Über den Einfluss der Kohlensäure auf das Ergrünen und Wachsthum der Pflanzen.“ Sitzb. der Wiener Akad. d. Wissensch. LXVIII. Band, I. Abth.

den Absorptionsstreifen I bei der spectroskopischen Untersuchung erkennen. Ein Theil der Keimlinge, welcher noch 2 Tage länger cultivirt wurde, ging in Fäulniss über. Es ist daher nicht anzunehmen, dass sich bei länger fortgesetzter Cultur Chlorophyll gebildet haben würde. Wenn selbst späterhin in den Keimlingen, die dann sämmtlich bereits von Fäulniss ergriffen worden wären, Chlorophyll entstanden wäre, könnte dies physiologisch nicht von Belang sein. Ich kann daher nicht umhin, eine so einfache Beziehung zwischen Wachsthumshemmung und Chlorophyllbildung wenigstens bei Einwirkung mechanischer Hemmnisse in Abrede zu stellen. Dadurch erledigt sich zugleich die Frage, ob die Hemmung des Zellmembranwachsthums (der Oberfläche nach) die Chlorophyllbildung der Epidermiszellen begünstige, oder selbst in Epidermiszellen von Monocotyledonen ermögliche.

Aber nicht blos durch Einwirkung eines Wachsthumshemmnisses soll nach C. Kraus selbst im Dunkeln Chlorophyll gebildet werden können, sondern auch durch Einwirkung von Methylalkohol. [1] Es würde mich hier zu weit führen, die Hypothese zu besprechen, welche den genannten Autor dazu geführt hat, insbesondere die Einwirkung des Methylalkohols auf Finsterkeimlinge zu erforschen. Für den gegenwärtigen Zweck ist gerade die Thatsache als solche von Belang. Es kann sich möglicherweise ergeben, dass Methylalkohol jene Wirkung herbeiführt, welche das mechanische Wachsthumshinderniss nicht hervorzurufen im Stande war. Es ist denkbar, dass unter dem vereinten Einflusse von Licht und Methylalkohol, also unter besonders günstigen Bedingungen für das Ergrünen die Epidermis von Monocotyledonen und anderen Pflanzen mit chlorophyllfreier Oberhaut Chlorophyll bildet. Diese Erscheinung wäre dann als Anhaltspunkt für die Erklärung der Abwesenheit des Chlorophylls in den Epidermiszellen grüner Organe mancher Pflanzen von grösster Bedeutung.

Doch schien es mir auch hier unerlässlich, eine spectroskopische Prüfung des alkoholischen Auszuges von Finsterkeim-

[1] „Über die Beziehungen des Chlorophylls zur Assimilation." Flora 1875, pag. 268 ff. — „Über künstliche Chlorophyllerzeugung in lebenden Pflanzen bei Lichtabschluss". Landwirthschaftl. Versuchsstat. 1877, p. 415. ff. — „Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik, herausgegeben von E. Wollny. II. Bd., 2. Heft. Separatabdruck pag. 33.

lingen, die sich unter dem Einflusse des Methylalkohols entwickelt hatten, zu unternehmen. Zu diesem Zwecke stellte ich folgende Versuche an:

1. Es wurden ungefähr 400 Gerstenkörner in Nobbe'schen Apparaten zum Keimen gebracht. In die Rinne der Apparate wurde wo nöthig täglich Methylalkohol zugesetzt. In einem anderen Apparate wurden beiläufig 100 Keimlinge frei von der Einwirkung des Methylalkohols gezogen. Im Übrigen wurde nach Angabe von C. Kraus verfahren. Die Keimlinge zeigten unter der Einwirkung des Alkohols ein zwerghaftes Aussehen. Besonders schwächlich entwickelten sich die Wurzeln. Die nahezu constante Temperatur betrug 15° C., die Dauer des Versuches 27 Tage. Während dieser Zeit ergab sich keine Abweichung der Alkoholkeimlinge gegenüber den Controlpflanzen hinsichtlich ihrer Farbe. Bei Beendigung des Versuches liess der weingeistige Auszug weder Fluorescenz noch den Absorptionsstreifen I erkennen.

2. Ich untersuchte nun den Einfluss des Methylalkohols auf Gerstenkeimlinge in Proberöhren, wobei ich die Einwirkung des Methylalkohols mit der Wirkung der Wachsthumshemmung zu vereinigen trachtete. Zu diesem Ende wurden die Keimlinge in derselben Weise, wie bereits früher geschildert, in Proberöhren der beschriebenen Dimensionen eingeführt, nur mit dem Unterschiede, dass nach der Einbringung des feuchten Baumwollpfropfes mit den Keimlingen ein zweites mit Methylalkohol getränktes Stück Baumwolle nachgeschoben wurde. Durch Auswaschen oder abermaliges Tränken des Baumwollpfropfes konnte die Wirkung des Methylalkohols geregelt werden. Zu alledem wurde die Vorsicht angewendet, für eine von Kohlensäure freie Athmosphäre zu sorgen, indem die Proberöhren wie in dem früher erwähnten Falle und aus demselben Grunde über Kalilauge aufgestellt wurden. Die Erneuerung der Luft erfolgte in der bereits angegebenen Weise. Die Temperatur betrug nahezu constant 10° C., der Versuch dauerte 7 Tage. Die Keimlinge waren nach Ablauf dieser Zeit sehr schwächlich, aber normal gebaut. Es konnte jedoch während der ganzen Versuchsdauer kein Ergrünen wahrgenommen werden; bei der spectroskopischen Prüfung war selbst der Absorptionsstreifen I nicht wahrzunehmen. Obwohl alle hier aufgezählten Versuche wiederholt angestellt wurden,

auch mit Vermeidung der Absorption der Kohlensäure durch Kalilauge, ergab sich doch nie ein anderes Resultat.

Diese Ergebnisse berechtigen mich, eine Chlorophyllbildung im Finstern durch Einfluss von Methylalkohol gleichfalls in Abrede zu stellen. Hiedurch entfällt aber zugleich vorläufig die Möglichkeit, auf dem angedeuteten Wege die Clorophyllbildung in tafelförmigen Epidermiszellen, welche unter gewöhnlichen Vegetationsbedingungen des Chlorophylls und überhaupt körnigen Inhaltes entbehren, zu erklären.

V.

Zusammenfassung der Resultate.

Die Epidermis der submersen Phanerogamen gilt im Allgemeinen für chlorophyllhältig, hingegen wird die Epidermis der grünen Organe von Land-Phanerogamen nach der herrschenden Ansicht für chlorophyllfrei gehalten. Sowie sich ausnahmsweise submerse Phanerogamen mit chlorophyllfreier Epidermis finden, [1] so soll auch die Regel hinsichtlich der grünen Organe von Land-Phanerogamen einige Ausnahmen erleiden.

Diese gegenwärtig herrschende Anschauung ist jedoch nur einem Theile nach richtig, indem die bisher gemachten Beobachtungen das regelmässige Vorkommen von Chlorophyll in der Oberhaut von submersen Phanerogamen bestätigen. Würde aber der zweite Theil dieser Annahme geradezu in sein Gegentheil verkehrt, das Vorkommen von Chlorophyll in der Epidermis grüner Organe von Land-Phanerogamen als Regel aufgestellt werden, so läge diese Behauptung der Wahrheit viel näher. Die Resultate, zu denen die vorliegende Untersuchung geführt hat, sind folgende:

1. Die Epidermis grüner Organe der breitblättrigen Gymnospermen und weitaus der meisten Land-Dicotyledonen führt Chlorophyll.

---

[1] Nach Hegelmaier, Monographie der Gattung *Callitriche*, pag. 9, ist die Epidermis der Callitrichen, von *Callitriche autumnalis* nicht nur die submerse, sondern auch die amphibische Form frei von Chlorophyll.

2. Das Chlorophyll scheint regelmässig der Epidermis der grünen Organe der nadelblättrigen Gymnospermen und Land-Monocotyledonen zu fehlen.

3. Das Chlorophyll findet sich in den meisten Fällen nur an der Blattunterseite, sowie an dem Blattstiel und Stengel; an diesen Orten beharrt es während der ganzen Lebensdauer des Organes.

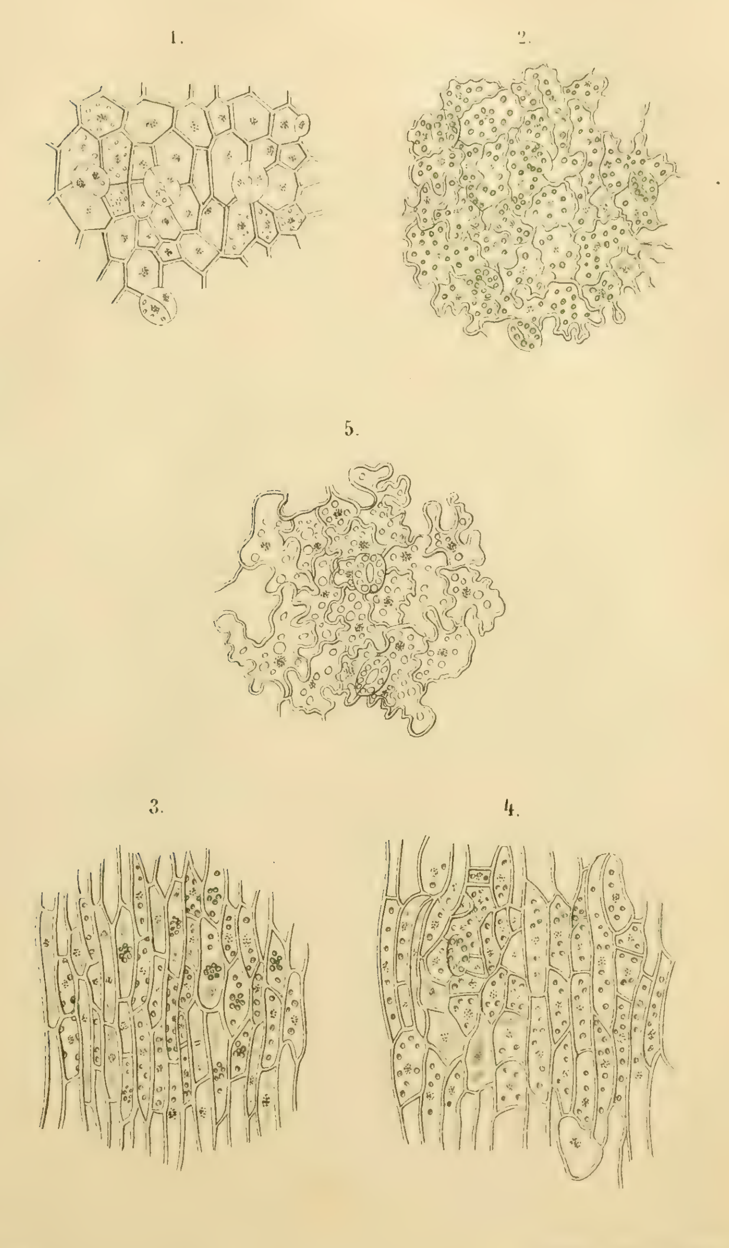
4. An der Oberseite und Unterseite der Blätter zugleich findet sich das Chlorophyll nur selten. Es lässt sich zeigen, dass das Chlorophyll an der Blattoberseite in den Epidermiszellen durch Einwirkung allzu intensiven Lichtes in den meisten Fällen sofort bei der Entstehung wieder zerstört wird.

5. Soweit die Entwicklungsgeschichte der Chlorophyllkörner beobachtet wurde, erwiesen sich die letzteren als „Stärkechlorophyllkörner."

Zum Schlusse sei es mir gestattet, Herrn Prof. Wiesner, der durch seine Abhandlung „Über die natürlichen Einrichtungen zum Schutze des Chlorophylls der lebenden Pflanze" die Anregung zu dieser Untersuchung gegeben und mir bei der Durchführung derselben hilfreich zur Seite gestanden, meinen tiefgefühlten Dank auszusprechen.

Figuren-Erklärung.

1. Epidermis der Blattoberseite von *Bellis perennis;* in einigen Zellen kleine, farblose bis schwach grüne Körperchen, das erste Stadium der Chlorophyllkörner; der Zellinhalt färbt sich mit Chlorzinkjod blauviolett; die feinere Structur desselben wird durch Einwirkung des Reagens unkenntlich. (500.)
2. Epidermis der Blattunterseite mit ausgebildeten Chlorophyllkörnern. von *Bellis perennis* (320).
3. Epidermis der Blattunterseite über einem Blattnerven von *Solanum Pseudocapsicum* (320).
4. Epidermis des Stengels von *Solanum Pseudocapsicum* (320.)
5. Epidermis der Blattunterseite von *Viburnum Lantana* mit Degenerationsproducten von Chlorophyllkörnern; die Chlorophyllkörner der Spaltöffnungszellen sind gleichfalls entfärbt. (320.)



Lith v F Schima
Druck v J Wagner in Wien



V. SITZUNG VOM 13. FEBRUAR 1879.

Herr Hofrath Freih. v. Burg übernimmt als Alterspräsident den Vorsitz.

Die Direction des k. k. Kriegs-Archivs übersendet ein Exemplar des von derselben herausgegebenen Repertoriums der in diesem Archive vorhandenen gezeichneten Karten und Pläne.

Das w. M. Herr Prof. E. Hering in Prag übersendet eine für die Sitzungsberichte bestimmte Abhandlung: „Über Muskelgeräusche des Auges."

Das w. M. Herr Hofrath Dr. F. v. Hochstetter legt eine für die Sitzungsberichte bestimmte Abhandlung vor unter dem Titel: „Covellin als Überzugspseudomorphose einer am Salzberg bei Hallstatt gefundenen keltischen Axt aus Bronce."

Das c. M. Herr Prof. v. Barth legt zwei in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeiten vor:

1. „Über das Verhalten des Ammoniaksgummiharzes bei der Destillation über Zinkstaub" von G. L. Ciamician.
2. „Über die Oxydation des Resorcins zu Phloroglucin" von L. Barth und J. Schreder.

In der Sitzung am 16. Jänner l. J. wurde eine von Herrn A. B. Wynne, Mitglied der geologischen Gesellschaft in Calcutta, eingesendete Notiz vorgelegt, betitelt: „Bemerkungen — als Berichtigung — zu einigen in Dr. Waagen's Aufsatz: Über die geographische Vertheilung der fossilen Organismen in Indien."

Zu den Vorlagen in der Sitzung vom 6. Februar l. J. ist noch nachzutragen, dass von dem Secretär eine von Herrn Prof. C. Pelz in Graz eingesendete Abhandlung unter dem Titel: „Zur Tangenten-Bestimmung der Selbstschattengrenzen von Rotationsflächen" vorgelegt wurde.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie de Médecine: Bulletin. 2e série, 3e année. Tome VIII, Nr. 5. Paris, 1879; 8⁰.

Academy, the California of Sciences: Proceedings. Vol. VI, 1875. San Francisco, 1875; 8⁰. — Vol. VII, Part 1, 1876. San Francisco, 1877; 8⁰.

Accademia, R. dei Lincei: Atti. 1878—79. Anno CCLXXVI. Serie terza. Transunti. Volume III, Fascicolo 1° Dicembre 1878. Roma, 1879; 4⁰. Volume III, Fascicolo 2e Gennaio 1879. Roma, 1879; 4⁰.

Astronomische Nachrichten. Band XCIV; 8 & 9. Nr. 2240—1. Kiel, 1879; 4⁰.

Bibliothèque universelle: Archives des Sciences physiques et naturelles. N. P. Tome LXIV. Nr. 252. 15 Décembre 1878. Genève; 8⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXVIII, Nr. 4. Paris, 1879; 4⁰.

Gesellschaft, Deutsche, für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. 16. Heft. December 1878. Yokohama; fol.

— k. k. mähr.-schles., zur Beförderung des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde: Schriften. XXIII. Band. Brünn, 1878; 4⁰.

— österr., für Meteorologie. Zeitschrift. XIV. Band. Februar-Heft 1879. Wien, 1879; 4⁰.

Gewerbe-Verein, n. ö.: Wochenschrift. XL. Jahrgang, Nr. 6. Wien, 1879; 4⁰.

Hamburg, Stadtbibliothek: Gelegenheitsschriften. 3 Stück, 4⁰.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. IV. Jahrgang, Nr. 6. Wien, 1879; 4⁰.

Landwirthschafts-Gesellschaft, k. k., in Wien: Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrgang 1878, September- bis December-Heft. Wien; 8⁰.

Moniteur scientifique du Dteur Quesneville: Journal mensuel. 23e année, 3e série. Tome IX, 446e Livraison. Février 1879. Paris; 4⁰.

Nature. Vol. XIX, Nr. 484. London, 1879; 4⁰.

Nuovo Cimento. 3a serie. Tomo IV. Dicembre. 1878. Pisa; 8⁰.

Observatoire de Moscou: Annales. Volume V, 1re Livraison. Moscou, 1878; 4⁰.

Observatory, The: A monthly Review of Astronomy. Nr. 22. London, 1879; 8⁰.

Oficina meteorologica argentina: Anales. Tomo I. Clima de Buenos Aires. Buenos Aires, 1878; gr. 4⁰.

Plantamour, E.: Résumé météorologique de l'année 1877 pour Genève et le Grand Saint-Bernard. Genève, 1878; 8⁰.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Jahrgang 1878, Nr. 17 & 18. Wien, 1878; 4⁰.

Reichsforstverein, österr.: Österr. Monatsschrift für Forstwesen. XXIX. Band, Jahrgang 1879. Jänner- und Februar-Heft. Wien; 8⁰.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger.“ VIIIe Année, 2e Série. Nr. 32, Paris, 1879; 4⁰.

Société des Ingénieurs civils: Séance du 24 Janvier 1879. Paris; 8⁰-

Society, the American philosophical: Proceedings. Vol. XVII. Nr. 101. Philadelphia, 1878; 8⁰.

— — Catalogue: Library. Part III. Philadelphia, 1878; 8⁰

— the Royal geographical: Proceedings and Monthly Record of Geography. Vol. I, Nr. 2. February 1879. London; 8⁰.

United States, Department of the Interior: First annual Report of the Entomological Commission for the year 1877 relating to the Rocky Mountain Locust. Washington, 1878; 8⁰.

— — — Bulletin of geological and geographical Survey of the Territories. Vol. IV. — Number 3. Washington, 1878; 8⁰.

Wiener medizin. Wochenschrift. XXIX. Jahrgang, Nr. 6. Wien. 1879; 4⁰.

Covellin als Überzugspseudomorphose einer am Salzberg bei Hallstatt gefundenen keltischen Axt aus Bronze.

Von Dr. **Ferdinand von Hochstetter,**
wirkl. Mitglied der kaiserl. Akademie der Wissenschaften.

(Mit 2 Tafeln.)

Im October 1877 wurde auf dem Hallstätter Salzberg in der Nähe des Kaiserin Maria Theresia Stollens am nördlichen Ufer des bei diesem Stollen vorbeifliessenden Baches durch eine Abrutschung ein altes Zimmerwerk theilweise blossgelegt, zugleich zeigte sich in dem mit Gebirgsschutt vermengten blaugrauen Thon über dem alten Holzbau eine Kohlenschichte mit verbrannten Thierknochen: Dies veranlasste den um die Aufdeckung keltischer Alterthümer am Salzberg so hochverdienten k. k. Bergrath in Hallstatt, Herrn J. Stapf, zu weiteren Nachforschungen.

Ende Mai 1878 wurde die gänzliche Abräumung des über dem Holzbau abgelagerten Gebirgsschuttes, sowie die Aushebung des mit blauem aufgelöstem Thon erfüllten inneren Raumes des Holzbaues vorgenommen.

Dabei ergaben sich folgende Resultate. (Vgl. Taf. I., Fig. 1. und 2.)

Unter der 1—1$^1/_2$ Meter mächtigen Schuttmasse fand sich eine mit Gebirgsschutt gemischte Thonschichte von 0·6 Met. Höhe, und darunter eine über den ganzen Holzbau ausgebreitete gegen die östliche Seite an Mächtigkeit zunehmende Kohlenschichte von 1—6 Ctm. Dicke mit wechselnden Aschenlagen, in der sehr viele verbrannte Thierknochen und Zähne, hauptsächlich vom Schwein, kleine Bronze-Stückchen, sowie eine Kopfnadel aus Bronze, wie sie in den Keltengräbern in der Nähe des Rudolfsthurmes häufig gefunden werden, eingebettet lagen. Unter dieser Kohlenschichte

kam aufgelöster blauer Thon, sehr fein und zäh, welcher den inneren Raum des Holzbaues bis auf den Grund desselben anfüllte und auch ausserhalb ringsum anstand.

In dieser Thonmasse wurde, als man sie nach und nach aushob, gleichfalls eine grosse Anzahl verschiedenartiger Reste gefunden, zunächst wieder eine grosse Menge von Schweinsknochen, jedoch unverbrannt, darunter ganze Kiefer vom Wildschwein und viele Eberzähne; ferner verschiedene Topfscherben und Stücke stark vermoderten Holzes. Im Innern des Holzbaues am Boden desselben fand sich in der nordwestlichen Ecke ein Stück gegerbtes Leder mit einer gut erhaltenen Naht nebst einem Riemen aus Leder und einigen Stückchen Glimmerschiefer. An der nordöstlichen Seite ebenfalls am Boden lagen ein sogenannter Palstab, welcher einen dicken blau aussehenden Überzug hatte, und ein kleines unregelmässig geformtes Stück mit dem gleichen Überzug. Etwas höher steckte in dem zähen Thon noch eine runde Holzschaufel, eine kleinere länglich geformte Schaufel aus Holz, ein Sprudler aus Holz und ein beinerner Messergriff. Schlieslich fand sich noch an der Südseite am Boden ein in Gebrauch gestandener Wetzstein.

Der Holzbau selbst ist viereckig und besteht aus 4·6 Met. langen, runden, 0·2 Met. dicken Balken von verschiedenen Holzgattungen, welche an den Enden „lagerig" zugehackt sind, aber nirgends einen Sägeschnitt erkennen lassen. Auffallend erscheint der Aufbau der östlichen Holzwand, welche, wie es die Zeichnung (Taf. I, Fig. 1,) zeigt, schräg nach auswärts aus 12 Balken aufgeführt ist, von welchen die obersten Spuren eines Brandes tragen. Die Höhe dieser Wand beträgt 2 Met., die übrigen drei Wände stehen senkrecht, und haben 8 und 10 Balken mit einer Höhe von 1·6 Met. ohne Brandspuren. An der westlichen Seite lagen über dem Bau viele ungleich dicke Balken durcheinander. Von einem Dache konnte nichts erkannt werden, ebenso wenig von einer Thüre oder einem Fenster. Am Boden des Gebäudes kam man auf anstehenden Gyps und Kalkstein.

Dass dieser Holzbau, sowie alle jene Gegenstände, welche in demselben gefunden wurden, aus derselben Periode herrühren, welcher die berühmten „Keltengräber" am Salzberg mit ihren zahlreichen Alterthümern aus Bronze, Eisen, Bernstein, Thon, Stein, Glas, u. s. w. angehören, unterliegt keinem Zweifel. So inter-

essant die Aufdeckung dieses keltischen Holzbaues aber auch für die früheste Geschichte des Hallstätter Salzberges im Allgemeinen ist, so sind es doch hauptsächlich zwei Fundstücke, welche eine besondere Beachtung verdienen. Ich meine den oben erwähnten, einen dicken bläulichen Überzug tragenden Palstab, sowie das kleine neben demselben gefundene Stück von ähnlicher Beschaffenheit.

Als mir Herr Bergrath Stapf das erstere Fundstück zeigte, war an der einen Seite der Schneide die blaue Kruste abgeschlagen, und der Bronze-Kern des Palstabes blossgelegt, wie dies die Fig. 1, Taf. II, zeigt. Die physikalischen Eigenschaften der den Überzug bildenden Masse, die dunkel indigblaue Farbe, der glänzende Strich, die milde Beschaffenheit, liessen mich keinen Augenblick im Zweifel, dass diese Masse Kupferindig oder Covellin sei. Die Seltenheit dieses Minerals an und für sich und die noch grössere Seltenheit, dasselbe in so ausgezeichneter Ausbildung als Umhüllungs- oder Überzugspseudomorphose einer alten keltischen Bronze-Axt an der Stelle der gewöhnlichen Malachit-Patina zu finden, liess eine genauere mineralogische und chemische Untersuchung wünschenswerth erscheinen.

Diese Untersuchung wurde auf meine Bitte von Herrn Dr. Berwerth, Assistenten am k. k. Hof-Mineraliencabinet, durchgeführt und ergab folgende Resultate.

Wie zu vermuthen war, fand sich bei einem Schnitt durch das zweite unregelmässige knollenförmige Stück in der Gestalt und Grösse eines kleinen Hühnereies, welches neben dem Palstab gefunden wurde, dass auch dieses unter der Hülle von Covellin einen Metallkern und zwar von metallischem Kupfer enthält (siehe Tafel II, Fig. 3,). Ob man es aber bei diesem Stück mit einem Abfall von Kupfer in Gestalt eines kleinen Klumpen oder mit einem bis zum Verlust seiner ursprünglichen Gestalt veränderten Gegenstand zu thun hat, bleibt dahingestellt. Die Covellin-Umhüllung ist bei dem Kupfer-Klumpen und der Bronze-Axt dieselbe. Die Untersuchung wurde an Bruchstücken der Umhüllung des Fundstückes mit dem Kern aus metallischem Kupfer ausgeführt.

Der Covellin umschliesst gleichmässsig den Kern von Kupfer und hat sich zu einer Rinde von 0·5 bis 1 Cmt. Dicke entwickelt. Durch Ausbildung zahlreicher kugeliger Häufchen auf der

Oberfläche hat die Rinde aussen ein traubig-nierenförmiges Aussehen. Manchmal tritt auch ein kleines Köpfchen von Chalkopyrit auf, dessen gleichzeitige Entstehung mit dem Covellin unverkennbar ist. Die Farbe der Oberfläche ist matt schwärzlichblau; im Striche und auf dem Bruche gibt sich jedoch der Covellin durch den Glanz und die indigblaue Farbe gleich zu erkennen. Zur Bestimmung des spec. Gewichtes, des Schwefels und Kupfergehaltes wurden die reinsten Stückchen mit grosser Sorgfalt ausgesucht. Zur Analyse wurden 0·3005 Gr. verwendet. Erhalten wurden 0·7184 Gr. schwefelsaurer Baryt entsprechend 0·0986 Gr. Schwefel, und 0·2426 Gr. Kupferoxyd entsprechend 0·1937 Gr. Kupfer.

Hieraus ergeben sich:		
	Schwefel	32·81 Perc.
	Kupfer	64·45
		97·26

Als ungelöst ergaben sich 0·66 Perc. Auf andere Beimengungen wurde nicht untersucht. Werden die gefundenen Werthe auf 100 berechnet, so verhalten sich dieselben zu den aus der Formel für Einfach-Schwefelkupfer (CuS) berechneten Zahlen folgendermassen:

	Gef.	Ber.
Schwefel ...	33·37	33·54
Kupfer	66·26	66·46

Das spec. Gewicht wurde an kleinen Bruchstückchen im absoluten Gewichte von 2·6422 Gr. mit dem Pyknometer bei 16° C. zu 4·611 bestimmt. Dieses Resultat stimmt mit den von Hauer und Zepharovich für Covellin gefundenen Zahlen (4·590—4·636).

Nach der dargelegten Untersuchung ist die pseudomorphe Substanz unzweifelhaft Kupferindig oder Covellin (CuS).

Um Anhaltspunkte für die Entwickelungsstadien des Covellin zu gewinnen, wurde an dem knolligen Stücke der Covellin an einer Stelle durch Bruch bis zur Freilegung des Kupferkernes entfernt. Gestalt und Aussehen des Kupfers deuten auf eine weit vorgeschrittene Veränderung desselben. Die Oberfläche des Kupfers sieht stark zerfressen aus. Stellenweise ist die Corrosion so weit vorgeschritten, dass zähnige, zackige Gestalten und tiefe Aushöhlungen an der Oberfläche entstanden sind. In den Höhlungen hat sich kohlensaurer Kalk in grösserer Menge abgelagert. Er bildet Kügelchen bis zu 2 Mm. im Durchmesser. Das krystallinische

Aussehen auf dem Bruche der Kügelchen spricht für Aragonit. Diese Aragonitkügelchen sind in grosser Zahl auf dem Kupfer zur Absonderung gelangt; selten liegt ein solches grösseres Kügelchen in der nächstanstossenden Schichte, die unter Freilassung eines schmalen Saumes für die Circulation der Gewässer sich um das Kupfer legt. Die Dicke dieser dem Kupferkerne zunächst liegenden Schichte misst bis 4 Mm. Sie ist von dunkler Farbe mit einer unverkennbaren Nuance in Grau. Stellenweise von faseriger Ausbildung trägt sie im Übrigen den Charakter eines sehr feinkörnigen Gemenges. Eine ausgesuchte Probe gab die Reaction auf Kalk und Eisen. In concentrirter Salzsäure entwickelte sich merklich Schwefelwasserstoffgas und im Rückstande blieb Covellinpulver. Ein genaueres Bild dieses Schichtbandes gab ein mitten durch den Kern geführter nachher anpolirter Querschnitt. (Taf. II, Fig. 3.) Auf der anpolirten Fläche erschien die genannte Schichte als ein sehr matt schimmerndes Band zwischen dem spiegelnden Rahmen des Covellin und dem Kupfer. Bei genauer Betrachtung bemerkte man jetzt an dem Glanz eine dicht gesäte Menge von Kupferflittern und Körnchen, hie und da zu grösseren Gruppen angehäuft. Es sind kleinste Kupferpartikelchen, die vom massigen Kupfer allmälig abgeätzt wurden. Ausser den Kupferflittern treten aus der matten Grundmasse glänzende Flecken und Striemen von Covellin hervor, die den Übergang in die dichte äussere Covellinmasse vermitteln. Wurde diesem Gemenge an einer Stelle der kohlensaure Kalk durch verdünnte Salzsäure entzogen, so kam sehr feines moosartig aussehendes Kupfer zum Vorschein, durchzogen von Covellin.

Ein Bruchstückchen als Dünnschliff unter dem Mikroskop betrachtet zeigt grössere und kleinere Körnchen von Kalkcarbonat in einem dunklen Netzwerk von Covellin und Kupfer. Die Menge des Kalkcarbonat mag die Hälfte des ganzen Gemenges ausmachen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass im Bereiche dieser Schichte der Umtausch der Substanzen vor sich gegangen ist, da das Kupfer in feinster Vertheilung nur hier dem Angriffe der Agentien die grösste Oberfläche bot.

Um das Ganze legt sich als äusserster Rahmen ein Ring von Covellin, dessen Masse, wie die Analyse zeigt, am Aussenrande von fremden Beimengungen fast vollständig frei ist.

Der Aufbau der Covellinrinde ist schalig. Auf der Trennungsfläche von zwei Schalen liess sich eine dünne Lage von Chalkopyrit, zum Theile wohl auch Bornit, erkennen. Da die Möglichkeit der Bildung von Schwefeleisen in dem vorliegenden Falle nicht ausgeschlossen ist, so wäre eine gleichzeitige Entstehung des zwischengelagerten Chalkopyrits und des Covellins anzunehmen.

Die Bedingungen zur Aufzehrung des Kupfers und gänzlichen Verwandlung desselben in Einfach-Schwefelkupfer waren in der Beschaffenheit der gypshaltigen, mit vermodernden thierischen und pflanzlichen Resten stark durchsetzten Lagerstätte in ausgezeichneter Weise vorhanden. Die Wechselwirkungen zwischen Gyps und den reichlich vorhandenen organischen Resten thierischen und pflanzlichen Ursprungs waren hier wohl die einzige Quelle, aus der Schwefelcalcium oder Schwefelwasserstoff, oder beide zugleich in ergiebigen Mengen geliefert wurden. Ein grosser Überschuss an Schwefelcalcium oder Schwefelwasserstoff dürfte immer vorhanden gewesen sein, der zur Erhaltung des leicht zersetzbaren Einfach-Schwefelkupfers diente. Aus der Menge von Kalkcarbonat, die am Herde des Processes aus der Lösung fallen gelassen wurde, lässt sich die Vermuthung ableiten, dass Schwefelcalcium in den das Kupfer umspülenden wässerigen Lösungen in reicher Menge aufgelöst war. Die Mitwirkung von Schwefelwasserstoff bleibt hiebei nicht ausgeschlossen. Die Anwesenheit desselben ist nach den obwaltenden Verhältnissen durch die Zersetzung eines Bruchtheiles des Schwefelcalcium in Kalkhydrat und Schwefelwasserstoff sogar wahrscheinlich gemacht. Kupfer soll nach Bonsdorff erst in mit Kohlensäure geschwängerter feuchter Luft merklich angegriffen werden. Ob nun die Kohlensäure im gegenwärtigen Falle eine active Rolle gespielt hat, kann hauptsächlich wegen des Fehlens einer intermediären Verbindung von Kupfercarbonat nicht constatirt werden. Der Nachweis für ihre Thätigkeit könnte verdeckt sein durch die Fällung des Kupfers im Momente des Entstehens der Kupfercarbonat-Verbindung.

Die Reactionen dürften demnach durch folgendes einfache Schema dargestellt werden, das auch gültig ist, wenn das Kupfer aus einer Carbonat-Verbindung gefällt wurde:

$$Cu + SCa + CO_2 + O = SCu + CO_3Ca$$

oder

$$Cu+SCa+(CO_2)_2CaO+O=SCu+2CO_3Ca.$$

Dabei ist angenommen, dass mindestens die Hälfte des an Ort und Stelle abgesetzten Calciums dem Schwefelcalcium entnommen wurde. Ein Unterschied bei Mitwirkung von Schwefelwasserstoff würde wesentlich nur in der Wasserbildung bestehen.

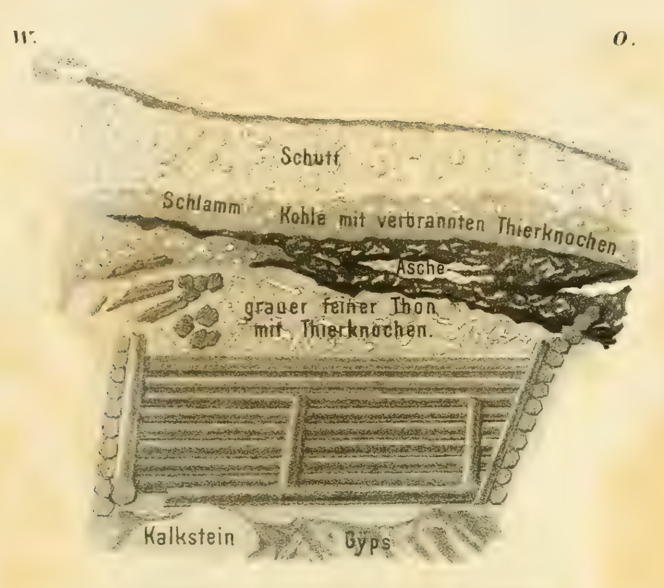
Oben wurde erwähnt, dass zwischen dem Covellin sich eine dünne Lage von Chalkopyrit befinde und dass eine gleichzeitige Bildung beider anzunehmen sei. Tritt nämlich in der wässerigen Lösung, die neben viel Kalkcarbonat auch Eisenoxydul gelöst enthält, für eine Zeit Neutralisation ein, so ist mit Beginn derselben ein Ausfällen des Eisens als Schwefeleisen möglich und das Schwefeleisen und Schwefelkupfer können zu einer festen Verbindung (Chalkopyrit) oder zu einem Gemenge (Bornit) zusammentreten.

Eine ähnliche Überzugspseudomorphose von Covellin ist meines Wissens nur einmal beschrieben und zwar in einer in den Sitzungsberichten der kais. Akademie der Wissenschaften (Band LXV, II. Abth., Märzheft 1872) publicirten Abhandlung des Herrn E. Priwoznik: „Über die Veränderung einer Bronze durch langes Liegen in der Erde". Diese Abhandlung bezieht sich auf „Bruchstücke eines nieren- oder traubenförmigen Überzuges einer Hau- oder Streitaxt aus Bronze", welche ebenfalls am Salzberg bei Hallstatt gefunden wurde, also auf einen ganz analogen Fund, über dessen nähere Verhältnisse jedoch nichts weiter bekannt wurde. Priwoznik fand fast vollkommen übereinstimmend mit unseren Resultaten den Covellin-Überzug der Bronze-Axt zusammengesetzt aus 33·22 Schwefel und 66·77 Kupfer und die Dichte desselben bei 28°C.=4·675. Ausserdem wurden damals in der Überzugsmasse noch Halbschwefelkupfer (Kupferglanz Cu_2S), Zinn, Spuren von Antimon und Nickel und nicht unbedeutende Mengen von schwefelsaurem Kalk und etwas Magnesia nachgewiesen. Auch Priwoznik nimmt an, dass die Umwandlung der antiken Bronze durch den directen Einfluss von löslichen Sulfiden oder schwefelwasserstoffhaltigen Gasen bewirkt wurde, mithin die Bildung des Covellins hier auf einem anderen Wege erfolgte, als in den Erzlagerstätten.

Auf den Kupfererzgängen sind pseudomorphe Bildungen der Oxyd- und Schwefelverbindungen des Kupfers eine gewöhnliche

Erscheinung, und sind die Vorgänge bei der Umwandlung in manchen Fällen auch ziemlich genau bekannt. Je nach den wechselnden Umständen scheinen die Umwandlungen der niederen und höheren Schwefelungsstufen des Kupfers unter einander und mit den Schwefelverbindungen des Eisens mit gleicher Leichtigkeit vor sich zu gehen. Chalkopyrit verwandelt sich nach Knop unter dem Einfluss von sauerstoff-, und kohlensäurehaltigem Wasser in kohlensaures Eisenoxydul und Kupferglanz, von welchem der letztere unter dem weiteren Einfluss der genannten Agentien in Covellin und Kupferoxydul zerfällt. Umgekehrt findet sich Kupferglanz in Bornit und dieser wieder in Chalkopyrit umgewandelt. Ferner ist bekannt Covellin nach Kupferglanz und Pyrit nach Covellin. Wenn auf den Gängen und Lagern, den localen Bedingungen entsprechend, gediegen Kupfer zur Abscheidung kommt, so scheint unter den gewöhnlichen Verhältnissen die Möglichkeit für ein Wiedereintreten des Kupfers in höhere Verbindungen nur in den Oxydverbindungen gegeben zu sein, da bisher in der Natur eine Bildung von Schwefelverbindungen des Kupfers nach gediegen Kupfer überhaupt nicht beobachtet ist.





1. nördliche Ansicht des Keltischen Holzbaues.



2. Grundriss des Keltischen Holzbaues.

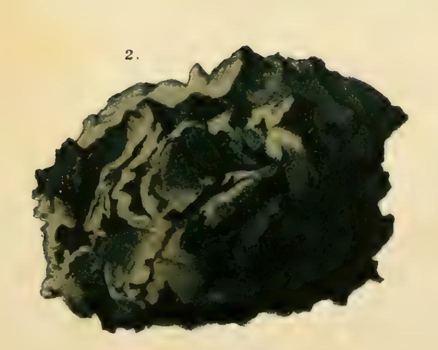
Keltischer Holzbau nächst dem Kaiserin
Maria Theresiastollen am Salzberg bei Hallstatt.



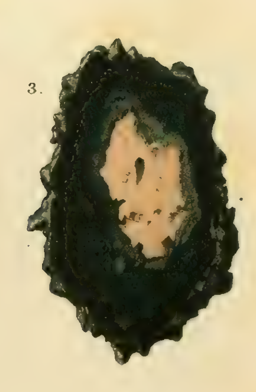


1.

2.



3.



1. Palstab aus Kupfer mit einem Ueberzuge von Covellin mit eingesprengtem Chalcopyrit nat. Gr. 2. Ein Stück Kupfer mit einem Ueberzuge von Covellin nat. Gr. 3. Durchschnitt durch Fig. 2. nat. Gr.

k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.



SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXIX. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

3.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



VI. SITZUNG VOM 6. MÄRZ 1879.

Herr Hofrath Freih. v. Burg übernimmt als Alterspräsident den Vorsitz.

Das k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht übermittelt ein Exemplar der von der königlich spanischen Regierung herausgegebenen „*Cartas de Indias*“, enthaltend die Originalberichte der Entdecker Neu-Spaniens (Mexicos und der nördlichen Länder Süd-Amerikas) und die dazu gehörigen Karten.

Das c. M. Herr Prof. E. Weyr übersendet ein von Herrn Prof. F. Folie, Administrator der Universität in Lüttich, der akademischen Bibliothek gewidmetes Druckwerk, betitelt: „Éléments d'une théorie des faisceaux.“

Das c. M. Herr Oberbergrath Prof. V. v. Zepharovich in Prag übersendet eine Mittheilung: „Über das neue Vorkommen von Halotrichit und Melanterit zu Idria.“

Das c. M. Herr Prof. Dr. A. v. Waltenhofen in Prag übersendet eine Abhandlung: „Über die elektrische Durchbohrung des Glases.“

Herr Prof. Dr. A. Bauer übersendet eine in seinem Laboratorium an der technischen Hochschule in Wien von dem Assistenten für allgemeine Chemie Herrn J. Schuler ausgeführte Arbeit: „Über einige Kobaltidcyanverbindungen.“

Herr Prof. Dr. R. Maly in Graz übersendet eine in seinem Laboratorium von Herrn Rudolf Andreasch ausgeführte Arbeit: „Über die Zersetzung des ameisensauren Ammoniums in höherer Temperatur.“

Herr Franz Schöttner übersendet eine im physikalischen Laboratorium der k. k. technischen Militär-Akademie in Wien ausgeführte Arbeit: „Über die Ermittlung des Coëfficienten der inneren Reibung in zähen Flüssigkeiten durch Fallversuche.“

Herr Prof. Dr. C. Senhofer in Innsbruck übersendet eine vorläufige Mittheilung über eine von ihm in Gemeinschaft mit Herrn Dr. C. Brunner ausgeführte Arbeit: „Über directe Einführung von Carboxylgruppen in Phenole und aromatische Säuren".

Der Secretär legt noch folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Terrestrial Magnetism. On the Secular Variation in Declination of the Magnetic Needle at London since the year 1580", von Mr. B. G. Jenkins in London.
2. „Das Oktaeder und die Gleichung vierten Grades," von Herrn Dr. Anton Puchta, Privatdocent an der Universität in Prag.
3. „Analyse zweier Mineralien von Idria," von Herrn Prof. J. V. Janovsky in Reichenberg.
4. „Über die der Mechanik zu Grunde liegenden Erfahrungsthatsachen," von Herrn August Heller, Bibliothekar der königlich.-ungarischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Budapest.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. C. Langer überreicht eine vergleichend-myologische Abhandlung, wozu die Muskulatur der Extremitäten des Orang den Ausgangspunkt dargeboten hat.

Ferner überreicht Herr Hofrath Prof. Dr. Carl Langer eine Arbeit von Professor Rudolf Klemensiewicz in Graz: „Über lacunäre Usur der quergestreiften Muskelfasern."

Herr Prof. Dr. Franz Toula in Wien überreicht als ein weiteres Ergebniss seiner im Auftrage der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften unternommenen geologischen Untersuchungen im westlichen Balkan und in den angrenzenden Gebieten eine Arbeit des Herrn Julian Niedzwiedzki, Professor am k. k. technischen Institute in Lemberg, welche den Titel führt: „Zur Kenntniss der Eruptivgesteine des westlichen Balkan."

Herr Max Jüllig, Assistent der Lehrkanzel für allgemeine Physik an der technischen Hochschule zu Wien, überreicht eine Abhandlung unter dem Titel: „Zur Theorie der Metallthermometer."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia real de Ciencias medicas, fisicas y naturales de la Habana: Anales. Entrega 174. Tomo XV. Enero 15. Habana, 1879; 8°.

Académie de Médecine: Bulletin. 2e Série, Tome VIII. Nrs. 6 & 7. Paris, 1879; 8°.

Akademie, kaiserlich Leopoldinisch-Carolinisch Deutsche der Naturforscher: Leopoldina. Heft XV. Nr. 1—2. Dresden, 1879; 4°.

— der Wissenschaften, Königl. Preuss. zu Berlin. Monatsbericht. November 1878. Berlin, 1879; 8°.

— kön. bair. zu München: Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe. 1878. Heft IV. München, 1878; 8°.

Akademija Jugoslavenska znanosti i umjetnosti: Rad. Knjiga XLV. U Zagrebu, 1878; 8°. — Starine. Knjiga X. U Zagrebu, 1878; 8°. — Stari pisci hrvatski. Knjiga X. U Zagrebu, 1878; 8°.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). XVII. Jahrgang Nr. 5—7. Wien, 1879; 8°.

Archiv der Mathematik und Physik. LXIII. Theil, 1. Heft. Leipzig, 1878; 8°.

Astronomische Nachrichten: Band XCIV; 10—12. Nr. 2242 bis 2244. Kiel, 1879; 4°.

Bibliothèque universelle: Archives des Sciences physiques et naturelles. 3e Série. Tome I. Nr. 1. Genève, Lausanne, Paris, 1878; 8°.

Central-Anstalt, k. k. für Meteorologie und Erdmagnetismus: Jahrbücher. Jahrgang 1876. N. F. XIII. Band. Wien, 1878; gr. 4°.

Comptes rendu des Séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXVIII. Nrs. 5, 6 & 7. Paris, 1879; 4°.

Gesellschaft, Astronomische, zu Leipzig: Vierteljahresschrift. XIII. Jahrgang, 4. Heft. Leipzig, 1878; 8°.

— deutsche chemische: Berichte. XII. Jahrgang. Nr. 1, 2, & 3. Berlin, 1879; 8°.

— deutsche geologische: Zeitschrift. XXX. Band, 4. Heft. October bis December 1878. Berlin, 1878; 8°.

Gesellschaft, k. k. der Ärzte in Wien: Medizinische Jahrbücher. Jahrgang 1878. 4. Heft. Wien; 8⁰.

— k. k. geographische, in Wien: Mittheilungen. Band XXII. (N. F. XII.), Nr. 1. Wien, 1879; 4⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XL. Jahrgang, Nr. 7, 8 & 9. Wien, 1879; 4⁰.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. IV. Jahrgang, Nr.7, 8 & 9. Wien, 1879; 4⁰.

Journal für praktische Chemie, von H. Kolbe. N. F. Band XIX, 1. Heft Leipzig, 1879; 8⁰.

— the American of Science and Arts. Third series. Vol. XVII, (Whole Number, CXVII).

Ministerio de Fomento: Cartas de Indias. Madrid, 1877; fol.

Moniteur scientifique du Dteur Quesneville: Journal mensuel. 23e Année. 3e Série. Tome IX. 447e. Livraison. Mars 1879. Paris; 4⁰.

Nature, Vol. XIX. Nr. 485—487. London, 1879; 4⁰.

Observatory - Dudley: Annual Report of the Director for 1878. Albany, 1879; 8⁰. — Remarks on the Dudley Observatory observations of the Transit of Mercury, May 6, 1878. Albany, 1878; 8⁰.

Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri: Bullettino meteorologico. Vol. XIII. Nr. 7. Torino, 1878; 4⁰.

Repertorium für Experimental - Physik und physikalische Technik, von Dr. Ph. Carl. XV. Band, 2. Heft. München, 1879; 8⁰.

„Revue politique et littéraire“, et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger“. VIIIe Année, 2e Série, Nrs. 33, 34 & 35. Paris, 1879; 4⁰.

Societät, physikalisch-medicinische zu Erlangen: Sitzungsberichte. 10. Heft. November 1877 bis August 1878. Erlangen, 1878; 8⁰.

Société Botanique de France: Bulletin. Tome XXV. 1878. Paris; 8⁰. — Revue bibliographique D. Paris, 1878; 8⁰.

— mathématique de France: Bulletin. Tome VII. Nr. 1. Paris, 1879; 8⁰.

— géologique de France: Bulletin. 3e Serie. Tome VII. 1879. Nr. 1. Paris; 8⁰.

Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux: Mémoires. 2e Série. Tome III. 1er Cahier. Paris, Bordeaux, 1878; 8°.

— Linnéenne du Nord de la France: Bulletin mensuel. 7e Année. Tome IV. Nrs. 76—78. Amiens, 1878; 8°.

— Philomatique de Paris: Bulletin. VIIe Serie. Tome I. 1876—1877. Paris, 1877; 8°.

Society the royal astronomical: Monthly notices. Vol. XXXIX. Nr. 3. January 1879, London; 8°.

— the Zoological of London: Proceedings of the scientifique Meeting for the year 1878. Part 3. London, 1878; 8°.

Verein, entomologischer in Berlin: Deutsche entomologische Zeitschrift. XXIII. Jahrgang. 1. Heft. (S. 9—208, 1—32). London, Berlin, Paris, 1879; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXIX. Jahrgang, Nr. 7, 8 u. 9. Wien, 1879; 4°.

Zoologische Station zu Neapel: Mittheilungen und zugleich ein Repertorium für Mittelmeerkunde. I. Band, 2. Heft. Leipzig, 1879; 8°.

Geologische Untersuchungen im westlichen Theile des Balkans und in den angrenzenden Gebieten.

(VIII.) Zur Kenntniss der Eruptivgesteine des westlichen Balkans.

Von **Julian Niedzwiedzki.**

Professor Dr. F. Toula war so freundlich, mir die im Jahre 1875 auf seinen Touren im westlichen Balkan (vide diese Sitzber. Bde. LXXII, LXXV und LXXVII) gesammelten Eruptivgesteine (über 50 Handstücke) zur petrographischen Bearbeitung zu übergeben.[1] Das hier gebotene Resultat meiner Untersuchung gibt eine auf makro- und mikroskopische Durchsicht gegründete Charakteristik der genannten sehr mannigfaltigen und interessanten Gesteine, auf Grund deren ihre Einreihung in das petrographische System ermöglicht werden sollte.

Die Reihenfolge der Gesteine, in welcher sie hier angeführt werden, hält sich so ziemlich an die Folge der Reisetouren von Professor Toula, während welchen sie gesammelt wurden. Nur die Gesteine aus einem Gebiete, das zweimal besucht wurde, erscheinen natürlich in der Beschreibung vereinigt.

Unter der Artbezeichnung der einzelnen angeführten Gesteine folgt stets der Fundort wörtlich genau nach dem von Professor Toula herrührenden Begleitzettel. Auf diese Weise ist es leicht möglich, über die Art des Vorkommens aus Toula's Reiseberichten sich zu instruiren.

---

[1] Die im Nachfolgenden beschriebenen Gesteine wurden seinerzeit von Herrn Hofrath Dr. Gustav Tschermak aus den zahlreichen während der Reise gesammelten Eruptivgesteinen ausgewählt, da sie zu einer genaueren mikroskopischen Untersuchung besonders geeignet schienen.

Sofern nicht ausdrücklich anders angegeben ist, beziehen sich die Beschreibungen der angeführten Gesteinsarten auf einzelne Handstücke.

1. Granit.

Anstehend im Bette des Baches vor dem Rabiš-Berg nördlich von Belogradčik.

Das mittel- bis kleinkörnige Gestein besteht vorwiegend aus fast gleichen Theilen von farblosem Quarz und milchweissem zum Theile auch farblosem, frisch glänzendem Feldspath. Ein Paar Krystalle von letzterem treten bei 2 Ctm. gross, porphyrartig eingewachsen auf. Zwischen dem Gemenge von Quarz und Feldspath erscheint der dritte, an Menge ganz untergeordnete Gemengtheil des Gesteins als eine lauchgrüne feinschuppige Substanz in unter 1 Mm. grossen eckigen Häufchen dazwischen geklemmt und immer von einer lichten gelbbraunen Färbung (offenbar durch Zersetzung entstandenes Eisenoxydhydrat) umsäumt.

Unter dem Mikroskop erscheinen sowohl Quarz als auch der Feldspath stark erfüllt von verschiedenartigen Verunreinigungen, die wohl primäre Interpositionen darstellen.

Der Feldspath sieht dabei in seiner reinen Substanz ganz frisch aus und erscheint ganz vorwiegend gestreift und mit kleinen Auslöschungschiefen (gegen 5°). Der dritte Gemengtheil erscheint übereinstimmend mit seinem makroskopischen Habitus auch unter dem Mikroskop ganz chloritartig, indem seine zu dünnen Strängen oder eckigen Häufchen dazwischen gedrängten, wellig parallelen, leistenförmigen Durchschnitte eine lichtgrüne Färbung ohne einen merklichen Dichroismus aufweisen. Da aber stets diesem chloritartigen Mineral eine bräunlichgelbe Färbung im Gestein angehängt erscheint, so dürfte man es hier wohl nur mit einem durch Zersetzung umgewandelten Biotit zu thun haben.

2. Granit.

An der Theilungsstelle der Strasse nach Widdin und Rabiš bei Belogradčik.

Makroskopisch ein mittelkörniges Gemenge von vorwiegendem graulichem, durchscheinendem, immer gut glänzendem Feldspath, mehr untergeordnetem Quarz und dazwischen eingesprengtem

bräunlichschwarzem Biotit in Häufchen von ganz kleinen Schüppchen. Unter dem Mikroskop erscheint der Feldspath zumeist ganz frisch, aber stark verunreinigt durch verschiedenartige winzige Interpositionen (worunter hexagonale Prismen von Quarz oder Apatit) und zeigt nur selten etwas regelmässigere Begrenzung. Ein ansehnlicher Theil der Durchschnitte zeigt feine Zwillingsstreifung und ist also dem Plagioklas zuzurechnen. Beiderlei Feldspathe sinken selten unter die Grösse von 0·4 Mm. herunter, dagegen tritt der Quarz ganz vorwiegend bloss als Aggregat von Körnchen auf, deren Mittelgrösse 0·1 Mm. beträgt, so dass er gleichsam eine feinkörnige verkittende Grundmasse zwischen den Feldspathen bildet. Auch der Quarz ist ziemlich reich an Einschlüssen, worunter auch Flüssigkeitseinschlüsse mit tanzenden Bläschen vorkommen.

Was den Glimmerbestandtheil anbetrifft, so erscheint dieser nur zum Theile als gewöhnlicher brauner dichroitischer Biotit. Stellenweise sieht man ihn enge, doch nicht durch evidente Übergänge verknüpft mit einer morphologischen ganz gleichen, aber blassgrünen, ganz wenig oder gar nicht dichroitischen, chloritartigen Substanz.

Von den dioritischen Gesteinen, welche an der Zusammensetzung des Sveti-Nikola-Balkans südlich von Belogradčik einen so wesentlichen Antheil nehmen, liegen zwei Handstücke vor, welche verschiedenartige Varietäten dieser Gesteine repräsentiren. Das grobkörnige von ihnen wird wohl das Gestein sein, welches am Sveti-Nikola-Pass gemäss der Darlegung von Professor Toula (vide diese Sitzber., Bd. LXXV, p. 524) ganze Bergzüge zusammensetzt. Leider erschwert es die weit vorgeschrittene Umwandlung des Gesteins, eine ganz befriedigende Charakteristik davon zu geben.

3. Diorit.

Unterhalb der Belogradčik-Karaula.

Var. A. Ein ungleichmässig grobkörniges Gemenge von weissem Feldspath und dunkelgrünem Amphibol zu ziemlich gleichen Theilen. Ersterer erscheint vorwiegend dicht, ohne Glanz, oder bloss mit einem schwachen Schimmer, nur bei sorgfältigerer

Musterung bemerkt man etliche schwach glänzende Spaltflächen und auf einer von diesen ist eine Streifung zu erkennen.

Der dunkelgrüne Gemengtheil zeigt wohl neben ganz unregelmässigen eckigkörnigen, auch hie und da geradlinige prismatische Durchschnitte, ohne dass aber irgendwie charakteristische Formen zum Vorschein kämen. Ein kleinerer Theil davon ist trotzdem sofort zweifellos als Amphibol zu erkennen, indem man von ihm kleine Spaltungsstückchen mit dem Prismawinkel des genannten Minerals erhalten kann. Vorwiegend zeigen aber die dunkelgrünen Körner eine scheinbar pinakoidale Spalt- oder Absonderungsfläche, so dass man vorerst an Diallag gemahnt wird, welchem Umstande auch zuzuschreiben ist, dass das Gestein in dem vorläufigen Reiseberichte von Toula als Gabbro bezeichnet erscheint. Die sehr schwierig zu erhaltenden Blättchen zeigen aber im Polarisations-Apparate nichts von Farbenringen, und die mikroskopische Untersuchung ergab auch positive Gründe gegen die Zuweisung zu Diallag. Die Spaltung ist zum Theile als eine nach einer der Amphibolprismaflächen stark vorherrschende zu erkennen, zum Theile ist es aber eine Absonderung im Gefolge einer Umwandlung, welche sich in einer Faserigkeit offenbart, und deren Endresultat in zahlreichen feinschuppigen oder faserigen Durchschnitten, die sich von dem frischen Amphibol in Farbe kaum unterscheiden, vor Augen tritt.

Unter dem Mikroskop erscheint der Feldspath total zersetzt, feinkörnig und trübe, er polarisirt auch ganz vorwiegend als körniges Aggregat und lässt nur undeutliche Spuren von einer lamellaren Zwillingszusammensetzung erkennen. Stellenweise stecken in der zersetzten Feldspathsubstanz einzeln oder häufiger zu Bündeln vereint, grüne spiessige Stäbchen, wie sie sonst in Verbindung mit dem Amphibol des Gesteins in Menge vorkommen und noch späterhin erwähnt sein werden.

Der Amphibol tritt vorwiegend in ganz unregelmässigen, breit lappenförmigen Durchschnitten auf, deren Ränder fast stets zackig ausgefranst sind. Die Querschnitte erscheinen mit ausgezeichneter Spaltbarkeit nach dem Amphibolprisma und recht rein; die Längsschnitte sind von parallelen Spaltlinien in sehr wechselnder Menge durchzogen und weisen den letztgenannten parallel angeordnete, langgezogene oder kornartige, nicht opake

Interpositionen in ansehnlicher Menge auf. Die Färbung wechselt, und zwar zuweilen sogar innerhalb eines und desselben Individuums, sehr an Intensität zwischen farblos und grasgrün; dabei ist auch bei sehr schwacher Färbung ein deutlicher Dichroismus zwischen blass- und voller grün zu bemerken. Die Neigung der optischen Hauptschnitte gegen die Richtung der Spaltlinien in den Längsschnitten erreicht grössere Werthe, als dies bei Amphibol gewöhnlich der Fall ist, ich bekam nämlich hiefür Winkelwerthe bis etwas über 20°. Derlei Werthe sind aber, wie bekannt, doch in einigen Fällen beobachtet worden und sind anderseits noch weit entfernt von denen des Augites. Schon im gewöhnlichen, deutlicher aber im polarisirten Lichte erscheint ein Theil der Längsschnitte faserig in der Weise, dass sich in deren Innerem oder am Rande dünn-leistenförmige oder spiessige grüne Gebilde anlegen, und zwar entweder einzeln und dann mehr weniger parallel der Spaltrichtung gelagert oder in verworrenen Haufen zuweilen den ganzen Durchschnitt ausfüllend. Diese faserartigen Neugebilde, welche, wie erwähnt, auch in die Feldspathsubstanz hineinragen, scheinen oft allmälig in den Amphibol zu verlaufen und unterscheiden sich von diesem nur dadurch, dass ihr Dichroismus stärker ist und bläulichgrüne Farbentöne dazukommen. Es ist nicht zu bestreiten, dass die ganze Erscheinung vieler der faserigen Längsschnitte unter dem Mikroskop, im Ganzen viele Ähnlichkeit bietet mit manchen faserig umgewandelten Diallagen, und auch an Uralit erinnert, aber als gegenwärtig im Gestein vorhanden, ist allein nur Amphibol mit Bestimmtheit zu constatiren, und es erübrigt nur als eine Möglichkeit anzunehmen, dass ein Theil davon secundären Ursprunges sei.

Var. B. Die zweite Gesteinsart von demselben Fundorte erscheint sehr feinkörnig und von grünlichgrauer Farbe. In dem gleichmässigen Gemenge überwiegen an Menge und Grösse grünliche glänzende Stäbchen von Amphibol von circa 0·2 Ctm. Länge gegen weisse Feldspathkörnchen. Ausserdem bemerkt man etliche, ein Paar Millimeter lange prismatische Durchschnitte von fast vollständig kaolinisirtem Feldspath, doch nicht etwa in der Menge, dass man die Textur porphyrisch nennen könnte.

Unter dem Mikroskop erscheint der Amphibol durch Spaltbarkeit und Dichroismus entschieden gekennzeichnet, fast durch-

gehends in sehr unregelmässigen skelettartigen Umrissen, indem sein Körper besonders in der Längsrichtung in dünn-prismatische Stängelchen schilfartig zerschlitzt erscheint, ja oft ganz bloss aus aneinandergelagerten Stäbchen gebildet wird.

Der Feldspath bildet gleichsam eine Grundmasse, welche die Zwischenräume zwischen den Amphibolen ausfüllt und erscheint bei gewöhnlichem Lichte ganz wasserhell, also vollkommen frisch und sehr rein; bei gekreuzten Nikols stellt er sich als ein schwachpolarisirendes körniges Aggregat dar.

Opake Magnetitkörnchen kommen im Gestein nur ganz spärlich vor.

4. Granit.

Sveti-Nikola-Balkan.

Das ziemlich grobkörnige Gestein besteht ganz vorwiegend aus graulichweissem Orthoklas, der zumeist trübe, doch zuweilen recht frisch erscheint; diesem ist Quarz in untergeordnetem und nicht recht ersichtlichem Verhältnisse beigemengt. In der grauen Masse der genannten zwei Gemengtheile tritt recht scharf der dritte hervor: Ein bräunlichschwarzer Biotit in Tafeln und Blättchen, eben oder verbogen, von circa 3 Mm. Mittelgrösse, zum Theile einzeln eingesprengt, zum Theile zu Häufchen und Strängen gruppirt. Verwittert zeigt er sich von einem gelblichbraunen Hof von Eisenoxydhydrat umgeben, während zugleich seine Masse grünlich (chloritisch) geworden ist. Etliche kleine Magnetitkörnchen erscheinen eingesprengt.

Leider vermochte ich wegen der Brüchigkeit des Gesteins keinen geeigneten Dünnschliff davon zu erhalten.

5. Liparit.

Konovnica an der Vlasina.

Von diesem Vorkommen, welches nach der Notiz darüber im Berichte von Toula nicht sehr ausgedehnt zu sein scheint, liegen sechs Handstücke von zumeist recht verschiedenen äusseren Habitus vor, und wenn sie auch vielleicht in der Natur durch Übergänge mit einander verbunden sein mögen, so ist es doch angezeigt, sie hier getrennt als besondere Varietäten zu betrachten.

Var. A. Das Gestein ist grünlichgrau, und besteht aus eben solcher vorherrschenden Grundmasse mit eingeschlossenen Krystallkörnern von Orthoklas, Quarz und Biotit. Ausserdem bemerkt man noch kleine dünne, prismatische Durchschnitte, ausgefüllt mit grünlichem oder röthlichem Zersetzungspulver. Die Grundmasse ist sehr compact, dicht, fast felsitisch, mit flachmuschligem, etwas splittrigem Bruche.

Unter dem Mikroskop erscheint in einem der Präparate der Gegensatz zwischen der vorwiegenden Grundmasse und ihren Einschlüssen recht scharf und unvermittelt, die Structur also auch mikroporphyrisch. Hier stellt sich auch die Grundmasse als ein zum grössten Theile entglastes Magma dar, indem bei gekreuzten Nikols und Drehung des Präparates in seiner Ebene der bei weitem grössere Theil davon licht wird. Dieses Lichtwerden tritt zwar in ganz winzigen, für sich hervortretenden Fleckchen auf, diese sind aber so verschwommen begrenzt und übergehen gleichsam eines in das Andere, dass man sie schwerlich als fertig ausgeschiedene Kryställchen betrachten kann. Es liegt hier also diejenige Ausbildungsweise vor, welche ein Mittelglied zwischen der mikrofelsitischen und einer äusserst feinkörnigen Textur bildet, wie sie Zirkel (Mikroskopische Beschaffenheit der Mineralien und Gesteine, p. 281) erwähnt. Ein zweites Gesteinspräparat derselben Varietät präsentirt die Grundmasse in etwas verschiedener Ausbildungsweise: Hier ist ein ganz amorphes Glasmagma recht reichlich vorhanden und die vordem genannte Entglasungsart tritt nur stellenweise und untergeordnet auf. Auch finden sich hier Feldspathkryställchen in grosser Menge in allen möglichen Grössen von den winzigen Mikroliten an bis zu den makroskopischen Krystallen, so dass eine porphyrische Mikrotextur nicht recht zum Vorschein kommt.

Überall erscheinen in der Grundmasse weiters winzige, rundlich-eckige, braune Gebilde, die sich immer amorph erweisen und wohl zu den einfachsten Globuliten zugerechnet werden können. Sie treten stets einzeln und isolirt auf. Weiterhin erscheint die Grundmasse lichtgelblich grün gefärbt in Flecken, die sich bald offenbar als secundäre Färbungen durch Eisenoxydhydrat darstellen, bald aber als nicht fertig individualisirte regellose Haufwerke von primären winzigen Krystallitenbildungen darstellen.

Ausser den genannten recht gewöhnlichen, beherbergt die Grundmasse der vorliegenden Gesteine noch zweierlei ganz eigenthümliche Gebilde, welche gleich bei der ersten Musterung des Schliffes als Besonderheiten auffallen. Vorerst erscheinen hie und da einzelne im Mittel 0·06 Mm. grosse farblose, mehr weniger regelmässig kuglige Körper, welche von der Grundmasse bald allseits gut abgegrenzt sind, bald stellenweise in diese verfliessen. Diese Körper zeigen in ihrer sonst wasserhellen Substanz ausser ganz spärlichen einzelnen Mikroliten oder Körnchen, wie sie in der Grundmasse selbst vorkommen, bei gewöhnlichem Licht ganz ausgeprägt einen concentrischen strahligen Bau in der Weise, dass in ihnen dunkle, bald leisten-, bald linienförmige Streifen nach einem nicht genau centrischen Punkte zusammenlaufen. Ich hielt darnach diese Körper für gewöhnliche concentrisch-faserige Sphärulite, wurde aber durch ihr Verhalten bei polarisirtem Licht überrascht. Bei gekreuzten Nikols erscheinen die kreisförmigen Durchschnitte fast ganz dunkel, ihre Abgrenzung gegen die Grundmasse wird verschwommen und sie sind dann überhaupt schwer aufzufinden. Die radiale Structur ist dann auch kaum zu erkennen und wird nur durch etliche äusserst dünne, radiale Lichtlinien angezeigt, welche ganz augenscheinlich Sprunglinien anzeigen, wie sich dergleichen auch concentrisch-schalig verlaufend vorfinden. Nach allemdem glaube ich die genannten Gebilde als amorphe Sphärulite betrachten zu müssen, welche in der mikroskopisch-petrographischen Morphologie sich an die bekannten „Felsosphärulite" anschliessen. Die Radialstreifen, welche bei Helligkeit auftreten, bei gekreuzten Nikols aber fast spurlos verschwinden, wären demnach entweder als Streifen von Verunreinigungen des Glases oder als eine Art Schlieren zu betrachten.

Eine andere Art eigenthümlicher Bildungen innerhalb der Grundmasse stellen achatähnliche Ausscheidungen dar. Solche treten an einigen wenigen Stellen des Gesteins, ohne dass dieses hier irgendwie verändert aussehen würde, als helle, schaalig-nierenförmige Auskleidungs- oder Ausfüllungsmassen von Zwischenräumen auf, und die gewöhnliche Erscheinungsweise dabei ist die, dass sich um die ganz unregelmässigen Hervorragungen der Grundmasse ein oder zwei nierenförmig gekrümmte Schichten anlegen, welche, bei gekreuzten Nikols hell, sich als ein

feinfaseriges Aggregat darstellen, während die weitere Auskleidung ganz amorph erscheint. Die Gestalt dieser Gebilde ist ganz unregelmässig, fast nie kugelig oder oval, zumeist langgezogen, eckig, ihre Länge erreicht bis 1 Mm. Es hat ganz den Anschein, dass wir es hier wirklich mit Ausscheidungen oder Infiltrationen von Kieselerde als Chalcedon und Opalsubstanz zu thun haben und wären dann diese Bildungen als Mikroachate zu bezeichnen.

Von den makro- und mikroporphyrischen Einschlüssen, wie sie sich unter dem Mikroskop präsentiren, sei zuerst der Quarz erwähnt, obwohl er nicht in ansehnlicher Menge vorkommt. Sein Habitus ist der bei Quarztrachyten gewöhnliche, rundliche mit Glas- und Flüssigkeitsporen versehene Körper, in welche zuweilen die Grundmasse wülstenförmig hineinragt.

Der Feldspath ist in grosser Menge und in allen möglichen Grössen vorhanden als Krystall oder Krystallkorn. Er erscheint in seiner Substanz fast durchgehends ganz frisch und wasserhell, enthält aber stellenweise viele verschiedenartige stäbchen- oder körnchenähnliche Verunreinigungen; auch treten gelbliche Eisenoxydfärbungen auf, welche sich hie und da an Sprungflächen hinziehen. Die bei weitem überwiegende Anzahl der Feldspathe ist nicht gestreift, wobei aber ein Theil davon einzelne absätzige, linienförmige Leistchen eingeschaltet zeigt. Entschieden lamellar zusammengesetzte Durchschnitte kommen in geringer Menge vor. Wenn man dazu das ganz frische Aussehen der Feldspathe berücksichtigt, so erscheint es zweifellos, dass ganz vorwiegend Sanidin vorhanden ist.

Amphibol erscheint in ganz rudimentärer Weise ausgebildet. Es sind nur ein Paar dünn prismatische homogene grünliche Durchschnitte mit Dichroismus und den charakteristischen Spaltungslinien zu beobachten. Das meiste Übrige sind entweder Skelette einer ähnlichen grünlichen Substanz, durchmengt mit Glasmagma, Feldspath und Magnetitkörnchen, oder noch häufiger bloss grünliche oder braune Zersetzungsproducte nach Amphibol, welche man nur durch die Form ihrer Durchschnitte als zu dem genannten Mineral gehörend, erkennen kann. Auch Löcher mit Amphibolbegrenzung, also durch die Zersetzung dieses Minerals entstanden, sind zu beobachten. Weiters sind mit den Amphibolskeletten durch Übergänge verbunden die schon erwähnten

fleckenartigen Haufwerke von grünlichen Körnchen in der glasigen Grundmasse, die ich als Anfänge von Amphibol-Ausscheidung betrachten möchte. Es ist demnach die Hornblendebildung in diesem Gesteine überhaupt als verkümmert zu bezeichnen, womit auch deren Zersetzung gegenüber den frischen anderen Bestandtheilen erklärlich erscheint.

Biotit tritt in spärlichen, grösseren, dicken Blättchen auch mikroskopisch auf; Magnetit ist in ansehnlicher Menge in Körnchen von verschiedener Grösse der Grundmasse eingestreut.

Als ganz vereinzeltes Vorkommen findet sich noch in einem der beschriebenen Dünnschliffe ein verhältnissmässig grosser (2 Mm. lang, 0·3 Mm. breit) langgestreckter prismatischer Durchschnitt, an den Enden abgerundet, vielfach zersprungen, ohne Spuren von Spaltbarkeit. Die optischen Hauptschnitte liegen parallel und senkrecht zur Längsachse, der Dichroismus ist überaus stark zwischen lichtgelblichgrün und dunkelröthlichbraun. Ich glaube, dass das Mineral als Turmalin bestimmt werden kann.

Var. B. Wohl durch unverkennbare Ähnlichkeit sich an die vorige Varietät anschliessend, bietet das nächst zu erwähnende Gestein doch einige nicht unwesentliche Eigenthümlichkeiten. Seine Grundmasse ist ebenfalls felsitisch, aber röthlichbraun. Die Einschlüsse sind zahlreich, und zwar ganz vorwiegend farbloser oder weisser Sanidin, neben diesem nur ganz spärlich Biotit und Quarz. Die Textur ist ausgesprochen porphyrisch.

Unter der Menge erscheint die Grundmasse fast durchgehends als ganz amorphes, recht frisches Glasmagma und birgt in sich neben anderen Gebilden, ähnlich wie im vorigen Gestein, die dort erwähnten „Mikroachate". Die grosse Menge von Feldspathkrystallen erscheint eben so frisch wie im vorigen Gestein, es stellen sich aber hier häufiger auch gestreifte Durchschnitte ein. Gebilde, die mit einiger Sicherheit zu Amphibol gerechnet werden könnten, kommen absolut nicht vor. Dafür erscheint neben ganz zurücktretendem Quarz und Biotit in grosser Menge ein Zersetzungsproduct nach einem unbestimmbaren Minerale. Es sind das vorwiegend geradlinig begrenzte und zumeist löcherige Durchschnitte, ausgefüllt von einer undurchsichtigen röthlichbraunen pulverigen Masse, deren Menge auch dem ganzen Gestein seine

röthlichbraune Farbe ertheilt. Die Form der Durchschnitte ist prismatisch und weist in Längsschnitten auf eine Begrenzung durch eine wenig geneigte Basis nebst der Hälfte eines Doma, in Querschnitten auf einen Prismenwinkel von nahe an 120°. In ein Paar solcher Durchschnitte bemerkt man im Innern, wahrscheinlich als unzersetzten Rest vom ursprünglichen Mineral, graulichtrübe durchscheinende Partien, die im auffallenden Lichte einen eigenthümlichen bläulichen Schiller zeigen, aber sonst keine optischen Kennzeichen ergaben. Da in den letztgenannten Partien auch noch dazu keine Spur von Spaltbarkeit vorhanden ist, so kann man sich nicht berechtigt fühlen, die ganzen Gebilde dem Amphibol zuzuweisen.

Auch noch eines zweiten problematischen Vorkommens muss ich hier in Kürze erwähnen. Es finden sich nämlich als ganz augenscheinlich ursprüngliche Bildungen ein Paar geradlinig begrenzte, im Mittel 0·3 Mm. grosse Durchschnitte vor, die unter Berücksichtigung der Lage der optischen Hauptschnitte auf rhombisches System hinweisen und ein zum Theile vollkommen frisches, wasserhelles Mineral präsentiren, welches ganz deutlich zwei aufeinander senkrechte Spaltrichtungen aufweist. Von den Spaltlinien aus gehen in die farblosen Partien des Minerals zungenförmige Streifen einer rothgelben Färbung hinein, und zwar in einer Weise, dass sie aus einer Umwandlung des Minerals selber entstanden zu sein scheinen und nicht etwa auf Zuführung von aussen hinweisen, indem sie z. B. in einem der Durchschnitte bloss in dessen Mitte auftreten. Nach diesen Kennzeichen vermag ich nicht das vorliegende Mineral auch nur mit einiger Wahrscheinlichkeit zu bestimmen.

Var. C. Ein im Allgemeinen graues Gestein lässt, wenn auch etwas zurückgedrängt, doch noch ganz deutlich eine dichte aschgraue Grundmasse unterscheiden, von den ihr gegenüber überwiegenden Einschlüssen viererlei Art. Vorherrschend sind Krystallkörner von gelblichweissem Sanidin, durchschnittlich 2 bis 3 Mm. gross; nicht gerade spärlich treten ebenso grosse Täfelchen von schwarzem Biotit auf; ganz selten, nur hie und da, ein Quarzkorn und zuletzt in grosser Menge, aber ganz geringer, oft mit blossem Auge kaum sichtbarer Grösse schwarze Amphibolsäulchen.

Unter dem Mikroskope erscheint die Textur mikroporphyrisch, die grauliche Grundmasse zeigt wohl stellenweise eine wolkige Trübung, aber sonst erscheint alles vollkommen frisch. Bei gewöhnlichem Lichte stellt sich die Grundmasse an den dünnsten Stellen ganz eigenthümlich dar, gleichsam als ein Aggregat von durchschnittlich 0·003 Mm. grossen Körnchen; bei gekreuzten Nikols bemerkt man aber kaum eine Spur von Polarisation von Seite dieses vermeintlichen Agglomerates, welches also nur eine Abart der amorphen Structur darstellt, denn auch das kleinste Feldspathkryställchen hebt sich durch seine Lichte scharf gegen die dunkle Grundmasse hervor.

Der Feldspath, vollkommen frisch, ist in allen möglichen Grössen bis zur makroskopischen vorhanden, und zwar vorherrschend ungestreift. Er enthält viele isolirte tröpfchenartige Einschlüsse mit Bläschen, aber es gelang mir unter letzteren kein einziges bewegliches zu finden.

Nebst Feldspath tritt mikroskopisch sehr viel dunkelgrüner Amphibol auf, und zwar diesmal in oft regelmässig begrenzten dicken Säulchen von 0·08 Mm. mittlerer Grösse, recht rein und ganz typisch mit allen seinen charakteristischen Merkmalen.

Biotit, noch mehr Quarz treten im Dünnschliff an Menge fast ganz zurück, hingegen ist Magnetit in ansehnlicher Menge und in verhältnissmässig grossen, durchschnittlich 0·05 Mm. breiten, eckigen Körnern vorhanden.

Wie aus der Beschreibung zu ersehen, wäre diese Varietät, wenn sie für sich grössere Massen in der Natur zusammensetzt, vielleicht von dem übrigen Quarztrachyt von Gonovnica als (Sanidin) Trachyt abzusondern, da der Quarzgehalt ganz zurücktritt und die Grundmasse nicht in der Menge vorhanden ist, dass sie den Kieselsäuregehalt bedeutend erhöhen könnte, auch wenn sie selbst ein sehr saures Glas darstellen würde.

Var. D. Die lichtaschgraue Grundmasse des Gesteins ist bimssteinartig, vorwiegend fein-porös; in einzelnen grösseren Löchern sind Büscheln von ausgezogenen Glasfäden zu beobachten. Makroskopisch erscheinen eingewachsen: viel Sanidin in stark zersprungenen, gewöhnlich circa 3 Mm. grossen Krystallkörnern, ebenso grosse Krystalle *(P)* oder Körner von Quarz, ein Paar grössere Biotittafeln und recht viele, aber ganz winzige Amphibolsäulchen,

Leider erlaubte es die grosse Brüchigkeit des Gesteins nicht, einen Dünnschliff zur weiteren Untersuchung fertig zu bringen.

Var. E. Ein ganz eigenthümliches Gesteinsstück präsentirt sich als ein Agglomerat von rundlich- oder scharfeckigen Brocken, ganz vorwiegend von Quarz neben ganz untergeordnetem Feldspath, welche von einer spärlichen grünlichgrauen Grundmasse zusammengekittet erscheinen. Die äussere Oberfläche der innerlich durchsichtigen, frisch glänzenden, muschelig brechenden Quarzbrocken ist gewöhnlich matt. Der spärliche Feldspath ist wasserhell. Auch ein Paar Tafeln von Biotit finden sich vor. Ausserdem bemerkt man aber noch etliche kleine Brocken von trübem Quarz mit unebenem Bruche, sowie von zersetztem grünlichweissem Glimmer, welche letztgenannten Theile recht gut Bruchstücke etwa von einem Glimmerschiefer sein könnten.

Unter dem Mikroskop erscheinen die Quarzkörner recht rein und habe ich keine hereinragenden Wülste der Grundmasse darin beobachtet, wie dies sonst bei Quarztrachyten so oft der Fall ist. Feldspath tritt mikroskopisch neben Quarz sehr reichlich auf und erscheint ein ansehnlicher Theil davon gestreift. Magnetit ist in grösseren Körnern nicht reichlich vorhanden. Die zusammenkittende Grundmasse, welche in Form eines recht luftigen Maschenwerkes kaum ein Viertel der ganzen Gesteinsmasse ausmacht, ist gewöhnlich grünlichtrübe, lässt sich aber doch an etlichen dünnen Stellen als ein nur zum Theile entglastes, amorphes Magma erkennen.

Über die Entstehungsweise dieses Gesteinsstückes will ich, da mir die Art seines Vorkommens nicht bekannt ist, keine Vermuthungen darlegen.

6. Trachyt.

Karaula „Desčani Kladanec“ am Nordfusse des Ruj. Planina.

In der einförmig aschgrauen, dichten Grundmasse dieses Gesteins lassen sich makroskopisch blos etliche kleine Feldspathprismen durch den Glanz ihrer Spaltflächen und in etwas grösserer Menge winzige Biotitblättchen unterscheiden.

Unter dem Mikroskop erscheint die Grundmasse als feinkörniges Feldspathgemenge, worin spärliche grössere, recht verunreinigte Orthoklase und Biotittäfelchen eingebettet liegen.

7. Liparit.

Am Wege nach Cervena-Jabuka. 12 U. 20 M.

Von dem Trachytstock nordwestlich von dem Rujgebirge bei Trn liegen zwei verschiedenartige Gesteinsstücke vor. Eines davon mit der oben angeführten Fundortangabe, zeigt eine lichtaschgraue, dichte Grundmasse, in welcher neben vielen kleinen schwarzen Pünktchen zahlreiche bis 3 Mm. grosse, farblose Quarzkörner und etwas kleinere sechseckige Täfelchen von bräunlichschwarzem Biotit stecken. Recht zahlreiche weitere Einschlüsse einer lichtgelblichbraunen pulverigen Substanz sind augenscheinlich Überreste von zersetztem Feldspath.

Unter dem Mikroskop erscheint die Textur entschieden mikroporphyrisch. Die vorwiegende recht gleichmässige Grundmasse ist grössentheils farblos und durchsichtig und stellt sich dar als ein Teig, dessen amorphes Glasmagma vollgespickt ist von körnig prismatischen (im polarisirten Lichte) recht scharf begrenzten, im Mittel 0·006 Mm. grossen Feldspath- (vielleicht auch Quarz-) Kryställchen, welche bis zwei Dritttheile der ganzen Grundmasse ausmachen. Auch winzige Nädelchen zeigen sich hie und da als feine Lichtlinien bei gekreuzten Nikols unter den Entglasungsproducten. Ausserdem sind Magnetitkörnchen in spärlicher Menge eingestreut.

Unter den mikroporphyrischen Einschlüssen erscheint vorerst der Quarz mit ganz gewöhnlichem Habitus in gerundeten oder verzogenen Krystallumrissen, oft mit hineinragenden Wülsten der Grundmasse und durch zahlreiche Einschlüsse von Glasporen verunreinigt. Der Biotit in grünlich-braunen Farbentönen, zeigt neben aufgeblätterten oder wenigstens mit einigen Spaltlinien versehenen Durchschnitten auch derartige, die obgleich geneigt zur Basis, fast keine Spur von Spaltbarkeit aufweisen. Der Feldspath erscheint nur rudimentär in der Art, dass zuerst seine Durchschnitte sehr oft zum grossen Theile ausgefüllt sind von

Grundmassepartien, die also bei der Krystallisation nicht zurückgedrängt werden konnten, dann hat er secundär stark gelitten durch einen Verwitterungsprocess, welcher durch Absatz von Eisenoxydhydrat an den übriggebliebenen Brocken gekennzeichnet ist. Da gar nichts von einer Zwillingsstreifung zu bemerken ist, so ist er wohl ganz als Orthoklas zu bezeichnen.

An der nördlichen Abdachung des Berkovica-Balkans, welchen Professor Toula auf der Route von Sophia nach Berkovac passirte (vide den ausführlichen Reisebericht, diese Sitzungsber., Bd. LXXVI), treten, gemäss dem Reiseberichte, granitische Gesteine auf, welche von zahlreichen Eruptivgängen durchsetzt erscheinen. Unter den aus dieser Gebirgspartie vorliegenden acht Gesteinsstücken ist nur eines als Granitit bezeichnet, dieses jedoch hat sich, wie aus der unmittelbar folgenden Charakteristik erhellt, als Diorit erwiesen.

8. Diorit.

Berkovica-Balkan, Hauptgestein.

Ein mittelkörniges Gemenge von Feldspath, Biotit und Amphibol. Ersterer, an Menge stark überwiegend, erscheint nur an wenigen Stellen wasserhell, ist zumeist trübe und dabei entweder weiss oder bald röthlich-, bald grünlichweiss. Nur bei letzterer Färbung sind die Krystallkörner zuweilen matt, sonst ist immer frischer Glasglanz zu beobachten. Mit einer stärkeren Loupe ist an den Spaltungsflächen eine Zwillingsstreifung wahrnehmbar. Die braunschwarzen Blättchen des Biotit und der Amphibol in kleinen grünlichen Säulchen erscheinen von ganz gewöhnlichem Habitus.

Unter dem Mikroskop weist der Feldspath, dessen Durchschnitte, wenn auch fast immer etwas verunreinigt, aber nur selten von einer compacteren Trübung erfüllt sind, fast durchgehends Zwillingsstreifung auf und lässt sich nicht etwa nach den makroskopischen Farbentönen in verschiedene Abarten sondern.

Biotit und Amphibol treten in zwischen den Plagioklas eingezwängten breiten Durchschnitten auf, ganz spärliche Quarz-

körner erscheinen eingestreut, ebenso verhältnissmässig grössere Körner von Magnetit, der vorwiegend am Biotit und Amphibol zu haften scheint.

9. Diorit.

Ganggestein Berkovica-Balkan unterhalb der Karaula nahe der Passhöhe.

Das recht feinkörnige Gestein ist grünlichgrau und besteht aus kleinen Amphibolprismen und Feldspathkörnchen zu fast gleichen Mengen. Nur ganz wenige Amphibolsäulchen von einigen Millimetern Grösse erscheinen als grössere porphyrartige Einschlüsse. Viele Ähnlichkeit im allgemeinen äusseren Aussehen zeigt das Gestein mit dem vorher beschriebenen feinkörnigen Diorit vom Sveti-Nikola.

Unter der Menge ist das Gemenge ziemlich gleichförmig krystallinisch. Die prismatischen Kryställchen des Amphibols, welche trotz ihrer Dünne (durchschnittlich circa 0·05 Mm.) sehr oft als Zwillinge nach dem Orthopinockoid erscheinen, zeigen die Eigenthümlichkeit, dass die grünlich- oder bräunlichgraue Farbe ihrer Durchschnitte fleckenweise unterbrochen wird von einer lichtgrünen Färbung, wie sie Chlorite so oft unter Mikroskop zeigen. Derartige scharfbegrenzte breitere Flecken polarisiren das Licht entweder blos sehr schwach oder gar nicht, so dass sie wirklich als Blättchen eines secundär innerhalb des Amphibols gebildeten Chlorites betrachtet werden können. Der Feldspath erscheint in prismatischen Kryställchen und Krystallkörnern von vorherrschend kleinerer Grösse als der Amphibol, ist gewöhnlich stark verunreinigt oder getrübt. Er zeigt zwar keine Spur von Streifung, bei dieser Kleinheit und bei der oft stark vorgeschrittenen Verwitterung dürfte dies aber kein Grund sein, an der Plagioklasnatur des Feldspathes zu zweifeln, die sonst von dem ganzen Charakter des Gesteins indicirt ist.

10. Syenitporphyr.

Ganggestein, Berkovica-Balkan.

Das Gestein besteht bei weitem vorwiegend aus einer gleichmässig dichten, etwas splitterigen, matten Grundmasse von

röthlichgrauer Färbung. Fleischrothe Flecken darin lassen sich erst nach eingehender Prüfung als Feldspatheinschlüsse erkennen, da sie, ebenso matt wie die Grundmasse, fast keine Spur einer glänzenden Spaltfläche aufweisen. Schärfer treten aus der Grundmasse etliche wenige Täfelchen oder Schüppchen eines chloritähnlichen Biotites hervor.

Unter dem Mikroskop erscheint die Grundmasse als ein durchaus krystallinisches Gemenge von ganz vorwiegendem Feldspath in durchschnittlich 0·03 Mm. grossen Prismen und Krystallkörnern, welche grösstentheils von einer zuweilen röthlichen Umwandlungstrübung erfüllt sind, welche auch oftmals ihre Begrenzungslinien verwischt. Einen gleichen Habitus zeigt auch ein einzelner grösserer (makroporphyrischer) Feldspathdurchschnitt.

Im Feldspathgemenge eingeschlossen erscheint weiters Quarz in kleinen, ganz unregelmässig begrenzten Körnern, die sich bei gekreuzten Nikols durch stärkere Polarisation, bei gewöhnlichem Lichte durch ihre wasserhelle Substanz (mit zerstreut eingeschlossenen Körnchen) wohl unterscheiden. Obgleich ihre Menge nicht gerade gering erscheint, so tritt sie doch gegen die Feldspathmenge derart zurück, dass eine Zuweisung des Gesteins zu den Granitporphyren nicht angezeigt wäre.

Der grünliche Glimmerbestandtheil des Gesteins ist wohl secundären Ursprungs, da sich die Durchschnitte seiner Blättchen aneinander gereiht, nach Art einer Ader hinziehen. Ganz spärliche grössere Magnetitkörner erscheinen eingestreut.

Wie schon aus der Beschreibung ersichtlich, gebrauche ich die Bezeichnung „Syenitporphyr“ für das vorliegende Gestein im Sinne von Rosenbusch (Mikroskopische Physiographie der mass. Gesteine, p. 30) und dem analog nahm ich auch die Bezeichnung für das nächstfolgende Gestein.

11. Granitporphyr.

Gang im Diorit („Granitit“) Berkovica-Balkan.

Beim ersten Anblick fallen vor Allem die Spaltflächen der vielen kleinen Feldspathe und eine Menge kleiner, grünlichschwarzer Täfelchen von Biotit in die Augen, so dass man vorerst

an ein kleinkörniges Gestein denken würde. Doch belehrt bald eine genauere Musterung, dass das Gestein fast bis zur Hälfte aus einer röthlichgrauen, dichten Grundmasse, ähnlich derjenigen des vorher beschriebenen Gesteinsstückes besteht. Die eingeschlossenen zahlreichen Feldspathprismen von etwa 1·5 Mm. Mittelgrösse erscheinen ganz frisch und durchsichtig, dabei schwach röthlich gefärbt und sonst auch von der Beschaffenheit der Orthoklase etwa des Plauen'schen Syenites. Mit starker Loupe lassen sich auch ziemlich zahlreiche Körnchen von Quarz entdecken.

Unter der Menge tritt der Gegensatz zwischen der Grundmasse und den Einschlüssen, besonders bei gekreuzten Nikols, sehr scharf hervor. Die erstere erscheint vollständig krystallinisch und besteht aus einem Gemenge von Feldspathprismen, Quarzkörnern und eingestreutem chloritartigem Glimmerbestandtheil. Die kleinen Feldspathprismen sind grösstentheils von einer starken Trübung erfüllt, ohne eine Spur von Streifung. Der Quarz, dessen Menge sehr beträchtlich ist und stellenweise der des Feldspathes gleichkommt, erscheint verhältnissmässig ziemlich rein.

Die erwähnten grüngefärbten Durchschnitte dünner Blättchen, welche der Grundmasse in gleichmässiger Weise eingestreut sind, dürften einem veränderten Biotit angehören. Auch einzelne Magnetitkörner sind zu finden. Die grösseren porphyrischen Feldspatheinschlüsse erscheinen getrübt und ohne Zwillingsleisten.

Natürlich dürften sehr wahrscheinlicher Weise die beiden letztgenannten Gesteine in der Natur durch Übergänge mit einander verbunden und einer und derselben Gesteinsmasse angehören, doch mag darüber lieber auf Grund von Beobachtungen in der Natur entschieden werden.

12. Porphyrit.

Gang im Diorit („Granitit"), Berkovica-Balkan, nahe der Passhöhe.

Var. A. Das eine Stück dieser Gesteinsart von ausgesprochen porphyrischer Textur zeigt eine schwärzlichgraue dichte, matte Grundmasse von zum Theile flachmuschligem Bruch und der

Härte des Feldspathes. Die Einschlüsse, welche gegen ein Achtel der ganzen Gesteinsmasse ausmachen, sind zweierlei Art: Feldspath und Biotit.

Ersterer erscheint in prismatischen Durchschnitten von im Mittel 4 Mm. Länge, gegen 2 Mm. Breite, blos durchscheinend, aber mit glänzenden Spaltflächen, letzterer nur ganz untergeordnet auftretend, bildet kleinere bräunlichschwarze Täfelchen und Blättchen.

Unter dem Mikroskop erscheint die Textur vitroporphyrisch, indem die Grundmasse sich durch eine ganz deutliche Fluctuationsstructur, als ein geflossenerstarrtes Magma darstellt. Sie wird in sehr gleichmässiger Weise zusammengesetzt aus amorphem Glasteig und darin eingebetteten Kryställchen von Feldspath und Amphibol, wobei aber die Menge der Krystalliten über die Masse des Glasmagna überwiegt. Die Feldspathkrystalliten bilden dünne Prismen von der Mittelgrösse 0·03 Mm. Länge gegen 0·007 Mm. Breite und bilden mit der Glasbasis zusammen einen farblos durchsichtigen Grund, auf welchem sich bei gewöhnlichem Lichte die grünen dünnen, zuweilen fast nadelförmigen Amphibolkryställchen scharf hervorheben, die in Grösse und Menge nur wenig gegen die Feldspathleistchen zurückstehen. Kleine Magnetitkörnchen sind in ansehnlicher Menge eingestreut.

Die fluctuidale Anordnung der Krystalliten zeigt sich, wie gewöhnlich, vorherrschend deutlich ausgeprägt in der Nähe der porphyrischen Einschlüsse.

Unter diesen erscheint der Feldspath, abgesehen von primären Verunreinigungen, recht wasserhell, er ist ganz vorwiegend lamellar zusammengesetzt. Neben Biotit treten auch etliche Durchschnitte von braunem Amphibol auf. Schliesslich sind auch spärliche Säulchen von Apatit vorhanden.

Var. B. Ein zweites Gesteinsstück, dessen Zusammengehörigkeit zu dem eben beschriebenen Gestein wohl nicht zweifelhaft sein kann und dessen Fundort als „Gang im Granitit unterhalb der oberen Karaula, Berkovica-Balkan" bezeichnet ist, zeigt bei grosser Übereinstimmung im Wesentlichen folgende Verschiedenheiten. Die Grundmasse ist bräunlichgrau und zeigt feinsplittrigen Bruch. Die makroskopischen Feldspathe erscheinen vorwiegend graulichtrübe, aber doch mit gutem Glasglanz auf den Spaltflächen.

Unter dem Mikroskop zeigt sich die Structur der Grundmasse etwas verschieden in der Weise, dass selbe nicht so gleichmässig erscheint, wie im ersteren Gestein, indem stellenweise das Magma stark vorherrscht, dass dieses hier nicht mehr ganz amorph, sondern zumeist felsitisch entglast erscheint, und dass die von ihm eingeschlossenen Feldspathkryställchen viel weiter in der Grösse hinaufgehen, als in dem ersteren Gestein. Die Amphibolkrystalliten der Grundmasse sind mit der ganzen Eigenthümlichkeit ihres Auftretens ganz genau dieselben wie im ersten Gesteinsstück, somit ein nicht unwichtiges verbindendes Merkmal.

Wie aus der Charakteristik des beschriebenen Gesteins zu ersehen, ist dessen Bezeichnung als Porphyrit nicht absolut gefordert; es könnte vielleicht auch als Andesit bezeichnet werden.

13. Andesit.

Berkovica-Balkan, unterhalb der Karaula, nahe der Passhöhe.

Das dunkelgrünlichgraue Gestein zeigt eine verwischt porphyrische Textur, indem sich zwar eine Grundmasse und Einschlüsse darin wohl unterscheiden lassen, aber die erstere mehr feinkörnig als dicht erscheint und die Einschlüsse von der Grösse von ein Paar Millimetern durch allerlei Zwischenstufen bis zum kaum Sichtbaren hinabsinken. Die Einschlüsse sind Feldspath in Körnern und Prismen, zumeist trüb, aber mit gutem Glasglanz auf den Spaltflächen und spärlicher Amphibol in kleinen grünlichschwarzen Prismen.

Unter dem Mikroskop stellt sich die Grundmasse als ein durchaus krystallinisches Gemenge dar, von (zu fast gleichen Theilen) Feldspath und grünem Amphibol in prismatischen Durchschnitten von 0·06 Mm. Mittelgrösse. Die porphyrisch eingeschlossenen Feldspathe sind vorwiegend gestreift und von einer grauen Trübung erfüllt. Einzelne spärliche, chloritartige Blättchen dürften wohl secundärer Entstehung sein; Magnetit erscheint in mässiger Menge eingestreut.

Seinem ganzen Habitus nach könnte das vorliegende Gestein, sofern das geologische Alter es fordern würde, auch zu den Dioriten zugezählt werden.

14. Trachytgestein. (?)

Berkovica-Balkan.

Ein ganz ungewöhnliches Gesteinsstück, welchem nicht einmal die obige, gewiss weit umfassende Bezeichnung mit einiger Sicherheit beigelegt werden kann. Es zeigt eine graue Grundmasse mit zahlreichen Einschlüssen von Feldspath und Biotit von der Grösse von 4 Mm. hinab durch alle möglichen Zwischenstufen bis zum kaum Sichtbaren. Auf diese Art ist der Habitus im Allgemeinen ein trachytischer.

Die Grundmasse ist vorwiegend dicht und matt, doch erscheint sie stellenweise fast felsitisch schimmernd und dabei vielfach kleineckig zersprungen; der Feldspath ist nur in den ganz kleinen Kryställchen frisch, sonst weisstrübe; auf etlichen glänzenden Spaltflächen ist eine Zwillingsstreifung vorhanden. Von den Blättchen des Biotites erreichen nur spärliche die Grösse von 2 bis 3 Mm.; die übrigen zahlreichen sind zumeist viel kleiner bis zum kaum Sichtbaren. Alle erscheinen stark verwittert, von lauchgrüner Farbe und die grösseren zeigen um sich herum einen rostgelben Hof.

Unter der Menge erscheint die Grundmasse krystallinisch und besteht ganz vorwiegend aus einem Gewebe von durchschnittlich 0·05 Mm. langen Feldspathleistchen, die durch einen spärlicheren, sehr feinkörnig polarisirenden, Grundteig zusammengekittet erscheinen. Die genannten Feldspathleistchen zeigen nun neben vorherrschender, ganz verworrener Anordnung eine unvollkommene sphärolitische. Es stossen nämlich sehr oft zwei oder mehrere solcher Durchschnitte mit einem ihrer Enden zusammen, während sie sonst mit ihrem Körper frei in das übrige Gemenge der Grundmasse hereinragen. Zuweilen zeigen derartige Verwachsungen Regelmässigkeit, indem sie ganz wie kreuzförmig durchwachsene Zwillinge erscheinen. Hie und da entstehen aber wirkliche kleinere oder grössere Sectoren concentrisch strahliger Körner, auch mit kugelförmiger Begrenzung, wo sodann auch die Erscheinung des schwarzen Kreuzes bei gekreuzten Nikols regelmässiger zum Vorschein kommt und man wirkliche Belonosphärite vor sich hat. Das derart gebildete Feldspathgewebe wird nun ganz regellos durchschwärmt von linien- oder streifen-

förmigen Durchschnitten von grünlich- oder bräunlichgelber Farbe, welche sehr dünnen Blättchen von zum grössten Theile zersetztem Biotit (vielleicht auch Amphibolnadeln) angehören.

Die porphyrisch eingewachsenen Feldspathe zeigen sich grösstentheils von einer compacten Trübung erfüllt, die sie fast undurchsichtig macht; einige wenige frischere Durchschnitte erscheinen gestreift, woraus aber natürlich nicht auf die Plagioklasnatur aller übrigen geschlossen werden darf, da, wie bekannt, oft gerade Orthoklas früher in Gesteinen sich zersetzt als Plagioklas.

Magnetit in Körnern von sehr verschiedenartiger Grösse ist in verhältnissmässig spärlicher Menge eingestreut.

15. Amphibol-Andesit.

Gang im Granit hinter dem Tschiflik, östlich von Berkovac.

Ein grünlichgraues Gestein, an welchem eine dichte Grundmasse und recht zahlreiche dünne Prismen von Amphibol, gegen 3 Mm. lang, zu unterscheiden sind. Kleine löcherige, mit zeisiggrüner Substanz erfüllte Nester sind wohl Zersetzungsreste nach Amphibol.

Unter dem Mikroskop erscheint die Grundmasse aus dreierlei Bestandtheilen zusammengesetzt: aus einem äusserst feinkörnig entglasten Magma, prismatischen Kryställchen von Feldspath und eben solchen von Amphibol, die letztgenannten von 0·06 Mm. Mittelgrösse. Was das Verhältniss der Menge anbetrifft, so halten sich das verkittende Magma und die Feldspathkryställchen so ziemlich das Gleichgewicht; der Amphibol tritt zwar in etwas geringerer Menge als Bestandtheil der Grundmasse auf, dafür geht er aber in der Grösse weit über das Mittelmass der Feldspathe bis zum Makroskopischen hinaus und macht zusammen mit dem makroporphyrisch eingeschlossenen, wohl gut ein Drittheil der ganzen Gesteinsmasse aus. Die Durchschnitte der grösseren Amphibole zeigen oft die Art der Umwandlung, dass innerhalb ihrer Masse lederbraune verschwommene Streifen und Flecken zum Vorschein kommen.

Von den in den Defilé's des Flusses Isker auftretenden Eruptivgesteinen liegen mir 11 mehr oder weniger verschiedenartige Gesteinsstücke vor, die gewiss nicht alle zu einer und derselben Gesteinsart vereinigt werden können, unter welchen andererseits aber andere gewiss bloss nur als verschiedenartige Varietäten einem und demselben Gesteinskörper angehören dürften. Da mir in Betreff der letztgenannten Beziehung keine Nachweise vorliegen, so führe ich geflissentlich die verschiedenen Abarten möglichst gesondert an, da eine spätere Vereinigung leicht ausführbar ist, dagegen ein Fehler im Zusammenziehen von heterogenen Sachen eine schwer zu lösende Verwirrung in das petrographische System hereinbringt.

16. Melaphyr.

Hinter Zoronino. 3 Uhr.

Das stark zersetzte Gestein zeigt makroskopisch eine röthlichbraune dichte Grundmasse, darin kleine, frischglänzende, leistenförmige Feldspathkryställchen und bis 5 Mm. grosse, zuweilen mandelsteinähnliche Nester und Kugeln von Zersetzungsproducten, worunter sich Calcit, farblose, sowie fleischrothe Zeolithe und eine grüne seladonitähnliche Substanz unterscheiden lassen.

Unter dem Mikroskop erscheint die Grundmasse als ein amorphes Glasmagma, durchspickt von wasserhellen dünnen (Feldspath-) Leistchen, durchschnittlich 0·06 Mm. lang und 0·008 Mm. breit und stellenweise mit ausgeprägter Fluctuationsanordnung. Ausserdem ist die Grundmasse noch in reichlicher Menge von Zersetzungsproducten in Form von körnigfleckigen braunen Häufchen und grünen winzigen Blättchen erfüllt.

Die (makro-) porphyrischen Feldspathe sind durchwegs von einer graulichen Umwandlungstrübung erfüllt, ohne aber ganz undurchsichtig zu werden; im polarisirten Lichte erscheinen sie ganz vorwiegend gestreift und die recht grossen Winkel der (nach rechts und links gleichen) Auslöschungslagen gegen die Richtung der Zwillingslamellen, lassen auf einen kalkreichen Plagioklas schliessen. Sehr oft erscheint auch inmitten der Feldspathdurchschnitte ein gleiches grünes Umwandlungsproduct, wie es sonst

auch im ganzen übrigen Gestein auftritt, in breiteren Flecken angesiedelt. Magnetitkörnchen erscheinen in verhältnissmässig geringer Menge eingestreut.

Die mandelartigen Einschlüsse von Neubildungen zeigen neben ovalen, auch eckige und winkelig gebogene Umrisse bei ausgezackten Begrenzungslinien und sind ihrem ganzen Habitus nach wenigstens zum grossen Theile keine Ausfüllungen von Blasenräumen, sondern zum Theile durch stellenweise Umwandlung der Grundmasse, zum Theile aber auch aus der Umwandlung der porphyrischen Einschlüsse entstanden, wie sich Letzteres auch aus dem Umstande ergibt, dass die Fluctuationsstructur der dünnen Feldspathleistchen der Grundmasse an ihnen Stauungen und Umbiegungen aufweist. Von den in Nestern auftretenden Neubildungen erscheint das makroskopisch seladonitähnliche Mineral unter dem Mikroskop mit einer grünen Farbe, wie sie bei der „chloritartigen Substanz“ der Diabase am gewöhnlichsten vorkommt. Bei gekreuzten Nikols, wobei auch die radial oder verworren strahlige oder blätterige Textur der Substanz zum Vorschein tritt, erscheint ihre Farbe blaugrün. Der Dichroismus ist nicht merklich.

In Betreff der gegenseitigen Lagerung der Umbildungsproducte ist zu erwähnen, dass sie nie durcheinander gemengt, sondern stets scharf von einander abgegrenzt, sich an der Ausfüllung der kleinen Nester betheiligen; dabei findet man neben ganz unregelmässiger Vertheilung zuweilen auch eine concentrisch zonenförmige, wobei das grüne Mineral bald als Kern, bald als Schale oder auch als Zwischenstreifen erscheint.

Nach der angeführten Charakteristik ist die Artbestimmung des vorliegenden Gesteins sehr schwierig, da eben die wesentlich zur Classification der Plagioklasgesteine verwendeten Mineralien: Amphibol, Augit und Olivin hier alle fehlen. Doch lassen es die Textur, der Kalkreichtum und der allgemeine Habitus angezeigt erscheinen, das Gestein als Melaphyr zu bezeichnen.

17. Diabas. *Var. A.*

Hinter Zoronino. 3 Uhr.

Zwei Gesteinsstücke von grünlichgrauer Farbe zeigen makroskopisch eine sehr feinkörnige bis dichte Grundmasse mit unter

2 Mm. grossen Einschlüssen von Feldspath und Augit in reichlicher Menge. Ersterer ist vorherrschend matt und trübe, nur zum Theile noch auf Spaltflächen glänzend, der Augit erscheint grünlichschwarz, hie und da mit einer pinakoidalen Spaltfläche. Als secundäres Bildungsproduct treten wenige kleine Calcitkörnchen auf.

Unter dem Mikroskop erscheint zwischen den frischeren Krystalldurchschnitten eine dunkelgraue, körnigfilzige Substanz dazwischen geklemmt, wovon aber nur ein Theil ein umgewandeltes Magma darstellt, das Übrige aber wohl zersetzte Feldspathsubstanz sein dürfte. Unter den krystallinischen Gemengtheilen herrschen an Grösse und Menge die Feldspathe in prismatischen Durchschnitten stark vor. Trotzdem sie sehr von körnchenartigen Umbildungsproducten erfüllt sind, lassen besonders grössere noch ganz deutlich eine lamellare Zwillingszusammensetzung erkennen. Innerhalb der Feldspathsubstanz erscheint zuweilen eine grüne Umwandlungssubstanz eingesiedelt.

Ein Paar prismatische oder eckigkörnige lichtgraue Durchschnitte mit wenigen Spaltlinien sind unzweifelhaft Augit, auch durch starke Polarisation, sehr schwachen Dichroismus und eine gegen die parallelen Spaltlinien sehr schiefe Auslöschung in einem der Durchschnitte gut gekennzeichnet. An diesen spärlichen Augit schliessen sich nun durch Ähnlichkeit der Conturen Durchschnitte einer grünen Substanz an, die sich zuweilen schon bei gewöhnlichem Lichte, stets aber bei gekreuztem Nikols als ein mehr oder weniger parallel faseriges Aggregat erweist. Der Dichroismus dieser Substanz ist kaum merkbar, die prismatischen Längsschnitte bleiben, wohl in Folge der parallelen Orientirung der Fasern, bei zu einem der Nikolshauptschnitte paralleler Lage dunkel. Das vorliegende Umwandlungsprodukt gehört wohl zu den in Diabasen so häufigen „chloritischen Substanzen“ und dürfte auch hier sowie sonst eine Neubildung aus Augit darstellen, trotzdem dieser beim Zusammentreffen sehr scharf von ihr absetzt. Sehr oft schliessen sich an die grösseren Partien der letztgenannten grünen Substanz noch Aggregate rundlicher oder eckiger Körner von schwach bräunlichgrauer Farbe, die wahrscheinlich ein anderweitiges gleichzeitiges Zersetzungsproduct des Augites darstellen dürften.

Die „chloritartige Substanz“ erscheint ausser in den mehr selbstständigen grösseren Durchschnitten noch in grosser Menge fein vertheilt in kleinen Blättchen oder Adern im ganzen Gestein, die Feldspathe nicht ausgenommen; in solchen kleinen eingesprengten Partien erscheint das Aggregat zumeist radial oder verworren faserig.

18. Porphyrit.

Hinter Zoronino. 3 Uhr.

Die dichte Grundmasse dieses ausgeprägt porphyrischen Gesteins ist aschgrau und umschliesst als einzige primäre Einschlüsse zahlreiche bis 5 Mm. grosse Feldspathe, welche fast durchgehends ganz trübe sind, aber auf Spaltflächen noch gut glänzen. Nur ein kleinerer Theil von diesen ist dünn leistenförmig, die übrigen erscheinen in breit rechteckigen oder quadratischen Durchschnitten. Schon durch diese Gestalt, noch mehr aber durch ihre weisse (milch- bis gelblichweisse) Farbe erscheint ihr Aussehen ganz verschieden von dem der Feldspathe in allen anderen Iskergesteinen.

Als Einschlüsse in der Grundmasse sind noch spärliche, bis ein Paar Millimeter grosse Körner, Nester oder Adern von Quarz nebst anderen grünen oder dunkelrostbraun gefärbten offenbaren Neubildungen anzuführen. An manchen Stellen des Gesteins ist recht überzeugend zu ersehen, dass der Feldspath der Umwandlung unterlag und dass Quarz als ein Zersetzungsresidium nach ihm zurückblieb. Andererseits erwiesen es aber die ganz unregelmässigen Conturen der erwähnten Nester, dass auch die Grundmasse durch Zersetzung ihnen Substanz und Raum gewährte.

Unter dem Mikroskop erweist sich die Grundmasse als ein ursprünglich glasig erstarrtes, dann theilweise feinkörnig entglastes und zersetztes Magma mit einer grossen Menge von Feldspathkryställchen. Die letzteren bilden sogar den überwiegenden Bestandtheil der Grundmasse, doch sind sie durch letztere stellenweise ganz ausgezeichnet in Fluctuationslagerung gerichtet. Die sie verkittende Substanz erscheint im polarisirten Lichte äusserst feinkörnig und nur mit Mühe ist auch noch ein ganz amorphes Glas zu constatiren.

Kleine Magnetitkörnchen sind in mässiger Menge eingestreut. Die Zersetzung der Grundmasse offenbart sich vorerst durch das Auftreten von wolkig verschwimmenden grünlichgrauen Häufchen, welche sich bei sehr starker Vergrösserung vorwiegend als Ansammlungen von eckigen, etwas grünlichen Körnern darstellen. Derartige Neubildungen erfüllen auch neben anderen winzigen Stäubchen die Feldspathdurchschnitte, welche aber trotzdem grösstentheils, auch wenn sie blos nur mehr als Brocken innerhalb des von ihnen ursprünglich eingenommenen Raumes auftreten, ziemlich durchsichtig und im polarisirten Lichte lamellar zusammengesetzt erscheinen. Ihre Auslöschungsschiefe gegen die Zwillingsebene beträgt gegen 15°.

Was die Mineralien der nesterartig auftretenden Neubildungen anbetrifft, so ist davon neben feinkörnigem Quarz besonders ein grünliches Mineral hervorzuheben, welches vielleicht mit den schon erwähnten, in der ganzen Grundmasse angehäuften winzigen grünlichen Körnchen ident ist. In den grösseren selbstständigen Partikeln tritt er in der Gestalt von eckigen Körnern auf, die oft linienförmig aneinander gereiht erscheinen. Man bemerkt an ihnen etliche Spaltlinien und eine sehr starke Polarisation des Lichtes. Man könnte selbe für Epidot ansprechen, wenn nicht der Mangel an Dichroismus dem widersprechen würde. Jedenfalls gehört es nicht zu den „chloritartigen“ Substanzen, wie solche sonst in den am Isker vorkommenden Diabasen in grosser Menge auftreten.

19. Diabas. *Var. B.*

Hinter Zoronino. 3 Uhr 25 Minuten.

Zwei recht stark zersetzte Gesteinsstücke, welche nur durch unwesentliche Eigenthümlichkeiten in der Textur etwas verschiedenartig aussehen. Beide erscheinen makroporphyrisch ausgebildet, wenn auch nicht sehr ausgeprägt. Bei dem einen ist die Grundmasse äusserst feinkörnig, grünlichgrau, mit eingesprengten Körnchen und Adern eines rothbraun gefärbten zeolitischen Zersetzungsproductes. Eingewachsen sind darin zahlreiche, durchschnittlich 4 Mm. lange, 1·5 Mm. breite, grünlichweisse Feldspath-

prismen, die ganz trübe, und blos sehr schwach auf Spaltflächen glänzend erscheinen. Spärliche, im Mittel 1 Mm. grosse schwarze Einsprenglinge sind als zersetzter Augit erkennbar. Das zweite Gesteinsstück zeigt eine ganz dichte Grundmasse blos mit grünlichgrauen Feldspathleistchen.

Unter dem Mikroskop erscheint die Grundmasse als ein Gewirre von dünnen Feldspathprismen, wobei in Folge der Anhäufung von Zersetzungsproducten zwischen den Feldspathleisten nicht mit Bestimmtheit zu entscheiden ist, ob und in welchem Masse ursprünglich ein glasiges Magma vorhanden war. Alle nur etwas grösseren Feldspathe des Gesteins erscheinen, wenn nicht ganz in verschiedenartige Neubildungen auseinander gefallen, so doch fast vollständig in eine feinkörnige Substanz umgewandelt, so dass nur selten Spuren einer lamellaren Zwillingszusammensetzung durchschauen. Von unzweifelhaftem frischen Augit ist kein Körnchen vorhanden. Magnetit ist in einem der Handstücke in grosser Menge, in dem andern nur spärlich eingestreut. Unter den in grosser Menge vorhandenen Zersetzungsproducten sind grüne Gebilde vorherrschend. Solche erscheinen vorerst in einigen grösseren prismatischen Durchschnitten, die wohl auf Augit hinweisen. In viel reichlicherem Masse tritt eine gleichfarbige Substanz in kleinen Läppchen und Putzen auf, welche die ganze Grundmasse zum Theile auch die Feldspathe durchsetzt, zuweilen sich verästelnd und anastomosirend, ein ganzes Netzwerk bildet. Die Farbennuance schwankt zwischen berggrün und seladongrün, ein deutlicher Dichroismus ist nicht vorhanden; einige Partikel scheinen das Licht nicht merklich zu polarisiren, die grosse Mehrzahl davon thut es aber in ganz unzweifelhafter, wenn auch nicht kräftiger Weise. Bei solchen wechseln die Farben bei Drehung zwischen gekreuzten Nikols zwischen blau (zuweilen ganz schön indigoblau) und röthlichblau (violett) oder noch weiters ins Röthlich- oder Gelbbraune. Dabei erscheint die Textur meistentheils ganz homogen; nur selten ist eine undeutliche Faserung wahrzunehmen.

Eine andere grünliche, bedeutend spärlicher auftretende Zersetzungssubstanz zeigt ein lichteres, gelblicheres Grün, eine starke Polarisation des Lichtes und erscheint in einzelnen oder aggregirten Körnern.

Weiters ist in ansehnlicher Menge ein farbloses oder lichtgraues, wahrscheinlich zeolitisches Mineral vorhanden, welches augenscheinlich aus der Zersetzung der Feldspathe entstanden ist und in ganz unregelmässigen, aber scharf begrenzten Durchschnitten auftritt. Schliesslich erscheint noch ein äusserst feinkörniges, grauliches, in dem an Magnetit reichen Gesteinsstück röthlichgraues Zersetzungsproduct in verschwommenen Häufchen.

20. Diabas. *Var. C.*

Nach Iliseina. 5 Uhr 10 Minuten.

Das ganz gleichmässig kleinkörnige Gestein hat zum Hauptbestandtheil einen grünlichgrauen, trüben, fast vollständig farblosen Feldspath. Zwischen diesem erscheint in durchschnittlich 1 bis 2 Mm. grossen, zuweilen prismatischen, gewöhnlich aber ganz unregelmässigen Durchschnitten ein schwarzer Gemengtheil, welcher zuweilen eine faserige Textur aufweist, und an welchem selten eine vollkommene Spaltfläche erglänzt.

Unter dem Mikroskop erscheint das Gemenge durchaus krystallinischkörnig. Der Feldspath ist fast durchgehends von einer feinkörnigen Trübung erfüllt, die ihm seine Durchsichtigkeit benommen und auch wahrscheinlich eine ursprünglich vorhandene Zwillingsstreifung ganz verdrängt hat. Einige wenige, fast farblose oder lichtgraue prismatische oder eckigkörnige Durchschnitte stellen sich nach ihrem optischen Verhalten als unzweifelhafte Augite dar. Sie sind ganz frisch und lassen neben unregelmässigen Sprunglinien eine vollkommene pinakoidale und eine wenig deutliche prismatische Spaltbarkeit erkennen. In der Form nach ähnlichen einzelnen oder aggregirten Durchschnitten erscheint weiters in grosser Menge ein blassgrünes Mineral, welches besonders im polarisirten Lichte eine faserige (zuweilen etwas welligfaserige) Textur erkennen lässt, wobei aber trotzdem grosse Partien der Durchschnitte gleichfärbig erscheinen und bei gekreuzten Nikols bei paralleler Lage der Hauptschnitte mit der Richtung der Fasern dunkel werden, was Alles also eine sehr regelmässige Lagerung der Fasern erweist.

Trotzdem auch hier die Durchschnitte des genannten grünen Minerales von dem stets in seiner ganzen Fläche gleich frisch

aussehenden Augit (der bei gekreuzten Nikols nie einzelne Fasern in seinem Körper aufweist) scharf absticht, so kann man auch bei diesem Gestein an einer Paragenese zwischen den letztgenannten Mineralien nicht zweifeln. Es berechtigt dazu unter anderem auch folgende Beobachtung. In einem grösseren, ganz unregelmässig begrenzten Durchschnitte stossen Partien der beiden Substanzen zusammen, wobei die Spaltrichtung des ganz frischen Augites und die Lage seiner optischen Hauptschnitte in keinem gesetzmässigen Verhältniss mit der einheitlichen Faserrichtung des ausstossenden grünen Minerales erscheint. Die Abgrenzungslinie ist dabei weiters eine derart unruhig ausgebuchtete, wie sie nur bei durch Zersetzung „ausgefressenen“ oder „ausgenagten“ Substanzen, nie aber als Abgrenzung zweier ursprünglich mit einander zusammen krystallisirenden Mineralien vorkommt. Ausserdem erscheint noch jenseits der ganzen Breite des grünen faserigen Minerals, diesem anliegend und vollständig getrennt von der erstgenannten Augit-Partie, ein zweiter Augitbrocken, der optisch genau mit ersterem gleich orientirt ist und somit gewiss zu demselben Mineralindividuum gehört, dessen Theile nun durch die secundär entstandene Partie des faserigen grünen Minerals getrennt erscheinen.

Als weiteres mikroskopisches Vorkommen im Gestein ist Quarz anzuführen, welcher gewöhnlich nur ganz spärlich und in sehr geringer Grösse, stellenweise jedoch in ansehnlicher Menge und grösseren Durchschnitten auftritt. Magnetit ist in durchschnittlich 0·05 Mm. grossen Krystallkörnern reichlich eingesprengt und haftet zumeist an den Durchschnitten des Augites und dessen grünen Umwandlungsproductes.

21. Porphyr.

Nach Iliseina.

Ein von den bisher beschriebenen Iskergesteinen ganz verschiedenes Handstück zeigt makroskopisch eine stark vorherrschende dichte, etwas röthlichgraue Grundmasse mit Einschlüssen von fleischrothem trübem, vorwiegend mattem Feldspathe in prismatischen Durchschnitten von unter 2 Mm. Grösse und von

zahlreichen kleineren Täfelchen und Blättchen eines verwitterten, grünlichen und metallisch schillernden Biotites.

Unter dem Mikroskop erscheint die Grundmasse sehr gleichmässig zusammengesetzt aus vorwiegend 0·01 bis 0·02 Mm. grossen Körnchen von Feldspath (vielleicht mit beigemengten Quarz), denen sich nur wenige winzige, leistenförmige Durchschnitte zugesellen, die aber an einer Stelle des Gesteins ganz unzweifelhafte Spuren einer Fluctuationsanordnung zeigen. Die vorliegende Grundmasse stellt also ein verhältnissmässig grobkörnig entglastes Magma dar.

Die eingeschlossenen Feldspathe, die in allerlei Grössen vorkommen, sind durch Interpositionen und feinkörnige Zersetzung stark getrübt; ihre Begrenzung gegen die Grundmasse erscheint bei gewöhnlichem Lichte zumeist sehr verwischt. Bei gekreuzten Nikols treten sie noch immer einheitlich polarisirend hervor und dabei zumeist einfärbig; nur ein ganz geringer Theil davon zeigt Zwillingsstreifung.

Der nur selten braune, sonst grüne Biotit mit zuweilen sechsseitigen Conturen lässt in seiner Löcherigkeit auch Anzeichen eines mechanischen Auseinanderfallens ersehen.

22. Syenit-Porphyr.

Am Isker. 5 Uhr 15 Minuten.

Das eigenthümliche Gestein erscheint makroskopisch zusammengesetzt aus einer äusserst feinkörnigen grünlichgrauen Grundmasse und darin eingebetteten Feldspathprismen, an Menge etwa die Hälfte der ersteren ausmachend. Innerhalb der Grundmasse sind winzige Biotitblättchen zu erkennen. Der Feldspath ist blassröthlichweiss, trübe auf den Spaltflächen frisch glänzend, überhaupt vom Habitus des gewöhnlichen Orthoklases in altkrystallinischen Gesteinen. Die Grösse seiner Durchschnitte hält sich ziemlich nahe an 2·5 Mm. Länge, gegen 1·5 Mm. Breite.

Unter dem Mikroskop erscheint die Grundmasse gleichmässig zusammengesetzt aus Feldspathkörnern und Biotitblättchen neben spärlich beigemengtem Quarz. Die Feldspathe erscheinen nie dünnprismatisch und sind grösstentheils trübe. Der Biotit tritt in schmutziggrünen, abgerissenen, durch winzige Magnetitkörnchen

verunreinigten und theilweise zersetzten Blättchen auf. Die Menge der Quarzkörner ist ganz gering.

Die grossen, durch die Grundmasse zusammengekitteten Feldspathe sind nicht wesentlich verschieden von den Feldspathen der ersteren. Bei gewöhnlichem Lichte erscheinen sie gleichmässig von einer röthlichgrauen Trübung erfüllt, bei polarisirtem Lichte treten sie fast durchgehends als Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetze hervor.

Die Gesteine des nördlich von Sofia sich erhebenden Vitošgebirges mit dessen nördlichen Vorlagen sind schon durch frühere Schilderungen, besonders aber durch die Arbeiten von Hochstetter (Die geologischen Verhältnisse des östlichen Theiles der europäischen Türkei. Jahrb. d. geol. R. Anst. in Wien 1872, p. 353), welcher auch eine mikroskopische Untersuchung derselben vornahm, einigermassen bekannt, und die Anzahl der von Professor Toula aus dieser Gegend, welche er nur fast nebenbei berührte, mitgebrachten Gesteinsstücke ist zu gering, als dass deren Untersuchung die petrographischen Kenntnisse über dieses recht complicirte Gebiet erheblich vervollständigen könnte; doch mag hier trotzdem der Wichtigkeit der Sache wegen die Charakteristik der mir vorliegenden Gesteinstücke folgen, obgleich sie zum Theile nur eine Wiederholung des schon Bekannten bietet.

Professor Toula hielt in zwei Gegenden des genannten Gebietes Umschau: Vom Kloster Draglica aus und in dem Defilé südwestlich von Bali Effendi. Nur aus letzterer Gegend liegt mir ein Stück des charakteristischen Vitoš-Syenites vor.

23. Syenit. *Var. A.*

Defilé nach Bali Effendi.

Es ist dies ein ziemlich grobkörniges Gestein, wesentlich zusammengesetzt aus Orthoklas, Plagioklas und theilweise in Chlorit umgewandeltem Amphibol zu ziemlich gleichem Mengenantheil und von einer gleichmässig körnigprismatischen Textur. Eingesprengt erscheint Titanit, Magnetit und Chalkopyrit.

Beide Feldspathe sind halbdurchsichtig oder ganz trübe, auf den Spaltflächen gut glänzend, der Orthoklas dabei röthlichgrau, der Plagioklas grünlichweiss und feingestreift, beide also

schon makroskopisch leicht zu unterscheiden, obgleich zwischen ihnen vielfache, zumeist unregelmässige, selten parallele Verwachsungen stattfinden.

Unter dem Mikroskop bieten sich keine ungewöhnlichen Eigenthümlichkeiten dar. Die Feldspathe, besonders die Orthoklase, sind vorwiegend stark von zumeist primären Verunreinigungen erfüllt, doch finden sich zumal unter den im Allgemeinen kleineren Plagioklasen auch reine, wasserhelle Durchschnitte. Der Amphibol erscheint breitstänglich, grün und in den kleineren Partien recht frisch und rein, seltener fasrig oder kleinlappig zersetzt. Quarz tritt nur in ganz wenigen Körnern auf, die Flüssigkeitseinschlüsse mit beweglichen Bläschen beherbergen. Die Durchschnitte des Titanites sind ganz blassbräunlich, fast farblos. Apatit tritt in verhältnissmässig breiten Stäbchen in mässiger Menge auf.

24. Syenit. *Var. B.*

An der Vladaja-Rjeka, östlich von Sofia.

Trotzdem gemäss der Fundortsangabe dieses Gestein mit dem vorhergehenden wohl zu einem Gesteinskörper gehören dürfte, ist er in seinem ganzen Habitus doch recht verschieden von demselben und überhaupt ganz eigenthümlich. Es besteht aus Plagioklas, Orthoklas, Biotit und Amphibol bei etwas ungleichförmig kleinkörnigem Gemenge.

Der Plagioklas tritt in dünnprismatischen, seltener in breiteren Durchschnitten auf, ist perlgrau, durchscheinend, mit fettartigem Glasglanz und Zwillingsstreifung.

Der Orthoklas erscheint dagegen in mehr quadratischen Durchschnitten oder häufiger als Korn, hat eine gelbliche (nahe an erbsengelbe) Färbung, ist ganz trübe, glänzt aber noch ziemlich gut auf Spaltflächen. Zwischen den beiden Arten von Feldspath finden auch zuweilen Verwachsungen statt, worunter auch regelmässige Umwachsungen von Plagioklas durch Orthoklas vorkommen. Die Grösse der Orthoklase hält sich nahe an das Mittel von 1·5 Mm., während die Leisten des Plagioklas bei 4 Mm. Länge bei 2 Mm. Breite erreichen. Das Mengenverhältniss ist derart, dass Plagioklas nicht stark, aber entschieden vorherrscht,

beide Feldspathe zusammengenommen aber mehr als vier Fünftel der ganzen Gesteinsmasse ausmachen.

Der Biotit erscheint in frischen, zumeist unter 1 Mm. grossen Täfelchen von bräunlichschwarzer Farbe. Graugrüne kleine Prismen mit einer prismatischen Spaltbarkeit erweisen sich mikroskopisch als Amphibol.

Die kleinkörnige Textur erscheint ungleichförmig in der Weise, dass einerseits, wie schon erwähnt, etliche Plagioklasleisten über die gewöhnliche Korngrösse hinausreichen, anderseits fleckenweise das Gestein äusserst feinkörnig wird.

Unter dem Mikroskop erscheint die Textur vollkommen krystallinisch. Bei gewöhnlichem Lichte unterscheiden sich die beiderlei Feldspathe von einander dadurch, dass der Orthoklas fast ganz von einer röthlichgrauen körnigen Trübung erfüllt ist, die ihn wenig durchsichtig macht, während der Plagioklas trotz vielfacher Interpositionen und einer wolkigen Trübung recht durchsichtig erscheint. Nur der letztere tritt in selbstständigen prismatischen Durchschnitten auf, als der evident zuerst krystallisirte Gemengtheil, der Orthoklas hingegen erscheint umfassend oder dazwischen gedrängt in unregelmässigen Durchschnitten. Im polarisirten Lichte zeigt sich bei letzterem oft Zwillingszusammensetzung nach dem Karlsbadergesetz; der Plagioklas zeigt sich zumeist in ganz ausgezeichneter Weise lamellar zusammengesetzt, und zwar bei ganz durchgehenden sehr dünnen Lamellen, von welchen ich bei einem 0·1 Mm. breiten Durchschnitte über 50 zählte. Die Auslöschungsschiefe der Plagioklas erscheint recht gering.

Zahlreich treten unter dem Mikroskop unregelmässig lappige, ausgezackte, seltener prismatische Durchschnitte auf von grüner an Intensität recht wechselnder Färbung, welche als Längsschnitte entweder von parallelen Spaltlinien durchzogen oder faserig erscheinen, wobei die Fasern oft sogar zum Theile isolirt garbenförmig auseinander sprossen. Die Querschnitte davon sind entweder kleinlappig zusammengesetzt oder zeigen hie und da ganz ausgeprägt ausgezeichnete Spaltbarkeit nach dem Amphibolprisma. Da ausserdem dabei der Dichroismus zumeist recht stark ist, so sind die Durchschnitte als Amphibol zu bezeichnen, welcher durch eine verschieden weit vorgeschrittene Umwandlung in eine faserige Substanz zerfällt.

Die Durchschnitte der Biotittafeln erscheinen gewöhnlich selbstständig begrenzt, braun mit sehr starkem Dichroismus, recht rein und zeigen keine Umwandlungserscheinungen. Etliche Körnchen von Quarz sind anzutreffen; Apatit erscheint in verhältnissmässig grösserer Menge eingesprengt. Magnetit minder reichlich in recht grossen Körnern.

25. Diorit.

Vitošabhang gegen Dragalica-Monastir.

Ein weiteres Gestein aus dem Vitošgebiete, welches ebenfalls dem Centralstocke angehören dürfte, zeigt ein grobkörniges Gemenge von vorwiegendem grauem, frischglänzendem Feldspath und grünlichschwarzem Amphibol. Eingesprengt erscheinen kleine Körnchen von Magnetit und Pyrit. Auch unter dem Mikroskop erscheint das Gemenge gleichmässig körnig, der Feldspath ist fast durchgehends feingestreift, der Amphibol in dazwischengedrängten breiten Durchschnitten von dem bei alten, körnigen Feldspathgesteinen ganz gewöhnlichen Habitus.

Der Plagioklas ist an und für sich ganz frisch, allein durch eine Unmasse von winzigen primären Einschlüssen verunreinigt, die zum Theile an den Grenzlinien der Zwillingsverwachsung gereiht liegen, zum Theile aber dessen ganze Masse als eine graue Trübung erfüllen, welche sich jedoch bei stärkerer Vergrösserung in lauter einzelne Gas- oder Flüssigkeitsporen auflöst. Auch kleine Partikeln von Amphibol finden sich im Plagioklas eingeschlossen.

Bekanntlich lehnt sich an den altkrystallinischen Centralstock des Vitoš gegen Norden ein Eruptivgebiet an, welches sich weiter westlich in das ansehnliche Lülingebirge erweitert. Dieser ganze Gebirgszug besteht nach den bisher vorliegenden Untersuchungen aus melaphyrartigen Gesteinen von cretacischem Alter. Es ist aber wirklich nicht nur die Zeit ihres Erscheinens auf der Oberfläche eine zwischen den grossen Eruptivperioden in Europa: Der paläotoischen sammt der Trias einerseits und dem Tertiär mit der Gegenwart andererseits liegende, sondern es ist auch ihr ganzer Habitus ein zwischen alt- und jungeruptivem schwankender.

Unter diesen Umständen ist die Artbezeichnung, besonders wenn nur etliche wenige und dazu recht verschiedenartige Vorkommnisse vorliegen, sehr schwierig und ich muss desshalb hier im Vorhinein die Möglichkeit hervorheben, dass die Gesteine, welche ich im Nachfolgenden als Amphibol- und Augit-Andesite bezeichne, auch zu Dioriten, respective Diabas-Porphyriten gestellt werden könnten. Die Bezeichnung als Melaphyre kann ich ihnen besonders wegen der gänzlichen Abwesenheit von Olivin nicht belassen.

26. Quarz-Amphibol-Andesit.

Nordabhang des Vitoš.

Es liegen davon drei nur in unwesentlichen Modalitäten der Textur und der Grösse der Gemengtheile verschiedene Handstücke vor. Das Gestein ist im Ganzen graulichschwarz und lässt makroskopisch in einer dunklen dichten Grundmass prismatische Einschlüsse von trübem Feldspath (unter 1 Mm. Grösse) und von grünlichschwarzem Amphibol (bis 4 Mm. Grösse) erkennen. In den verschiedenen Handstücken ist übrigens wie die Grösse, so auch die Menge der Einschlüsse sehr schwankend, wodurch entweder eine mehr porphyrische oder eine feinkörnige bis dichte Textur zum Vorschein kommt. Durch den mikroskopischen Befund geleitet, kann man ferner auch makroskopisch etliche kleine Körner von Quarz auffinden.

Unter dem Mikroskop erweist sich die Textur mikroporphyrisch, wobei jedoch manche vermittelnde Übergänge zwischen den Bestandtheilen der Grundmasse und den porphyrischen Ausscheidungen vorhanden sind. Die Grundmasse stellt sich dar als ein filzartiges Gemenge von im Mittel 0·01 Mm. dünnprismatischen Kryställchen oder lappenförmigen Partikeln von Feldspath und Amphibol zusammengekittet von einem sehr spärlichen amorphen Glasmagma. Die Amphibolkrystalliten treten durch ihre entschieden grüne Färbung scharf hervor, sind nie spiessig oder ausgezackt und stehen an Menge nur wenig dem Feldspath nach. Zumeist erscheint noch in der Grundmasse eine überaus reichliche Menge von Magnetitkörnchen eingestreut.

Unter den grösseren Einschlüssen überwiegt an Menge der Feldspath, dessen prismatische Durchschnitte von circa 0·4 Mm.

Mittelgrösse durch stäubchenartige Verunreinigungen erfüllt erscheinen, und welcher durch die zumeist auftretende Zwillingsstreifung sich als Plagioklas zu erkennen gibt. Die bedeutend grösseren, aber dafür viel spärlicheren mikroporphyrischen Einschlüsse von Amphibol stellen sich in ganz compacten prismatischen Durchschnitten von grüner Farbe mit den gewöhnlichen Kennzeichen des Minerals dar. Etliche von ihnen zeigen eine ganz ungewöhnliche Zwillingsbildung: Zwei nach dem Orthopinakoid gebildete Zwillinge durchwachsen einander kreuzförmig derart, dass die Hauptaxen (durch die parallelen Spaltlinien angedeutet) rechtwinklig auf einander stehen, was also auf ein Orthodoma als Zwillingsfläche hinweist.

Als dritte Art von Einschlüssen erscheinen in verschiedenen Partien des Gesteins in sehr wechselnder, immerhin aber im Ganzen nicht unwesentlicher Menge rundliche, recht wasserhelle Körner von Quarz (Mittelgrösse 0·3 Mm.), die sich im polarisirten Lichte als Aggregate von kleineren Individuen erweisen.

27. Diabas (Labrador-Porphyr).

Vladaja-Rjeka, westlich von Bali Effendi.

Das Gestein ist ausgezeichnet makroporphyrisch zusammen gesetzt aus einer dichten Grundmasse und zahlreich eingeschlossenen Plagioklas- und Augitprismen. Die Grundmasse ist dunkelgrünlichgrau und hat einen Härtegrad zwischen 5 und 6. Die Prismen oder Tafeln von Plagioklas haben im Mittel 4 Mm. gegen 2 Mm. Dicke, sind zum Theile noch ganz sanidinartig, vorwiegend jedoch halbdurchsichtig oder trübe, dabei graulichweiss. An den ziemlich gut glänzenden Spaltflächen ist eine ausgeprägte Zwillingsstreifung zu beobachten; ausserdem bemerkt man oft auch Zwillingsverwachsung analog dem Karlsbadergesetze. Der Augit erscheint in bedeutend kleineren Dimensionen als der Feldspath, doch heben sich dessen zahlreiche kleine, schwarze Prismen noch recht deutlich porphyrisch von der Grundmasse hervor. Stellenweise bemerkt man an ihnen eine vollkommene pinakoidale Spaltfläche.

Unter dem Mikroskop löst sich die Grundmasse in ein ganz vorwiegend aus Feldspath gebildetes krystallinisches Aggregat auf,

da dazwischen ein amorphes Magma nicht nachweisbar ist. Die Feldspathkryställchen dieses Aggregates sind ganz regellos gelagert, farblos und durchsichtig, von der Mittelgrösse 0·7 Mm. Länge gegen 0·02 Mm. Breite. Dabei erscheinen sie zumeist aus zwei oder mehreren Lamellen zusammengesetzt. An der Zusammensetzung der Grundmasse nehmen noch Antheil: Magnetitkörner in ziemlich ansehnlicher Menge, spärliche Körner von Augit und eine weiters noch zu erwähnende grüne Neubildungssubstanz.

Die (makro-) porphyrisch eingewachsenen Feldspathe sind ausgezeichnet lamellar zusammengesetzt, als deren Auslöschungsschiefen erhielt ich Werthe zwischen 15° bis 20°. In ihrer reinen Substanz sind sie zumeist ganz wasserhell, erscheinen aber durch zahlreiche, oft schwarmartig gehäufte Sprünge und eine Menge winziger Interpositionen verunreinigt.

Der in grosser Menge vorhandene Augit erscheint in rohprismatischen Durchschnitten oder Brocken, zeigt eine sehr lichte grünlichgraue Färbung, sehr schwachen Dichroismus, grosse Auslöschungsschiefen, erscheint ganz frisch, ist von vielen Sprüngen und Spaltungslinien durchzogen und überhaupt in seinem ganzen Habitus mit dem Augit der Augit-Andesite recht übereinstimmend. Es tritt nur der Unterschied auf, dass die prismatische Spaltbarkeit nur undeutlich auftritt, dagegen oft eine Spaltbarkeit nach dem Orthopinakoid, in manchen Durchschnitten sogar in sehr ausgezeichneter Weise zum Vorschein kommt, wodurch solche Durchschnitte an Diallag erinnern. Über die Zugehörigkeit der Spaltbarkeit zum Orthopinakoid kann man nicht im Zweifel bleiben nach dem Vorhandensein von einigermassen regelmässig sechsseitig begrenzten Querschnitten, in welchen die Richtung der Spaltlinien bei Löschung des Lichtes mit den der gekreuzten Nikols-Hauptschnitte zusammenfällt (respective senkrecht steht) und andererseits Längsschnitte mit ausgeprägtester Spaltbarkeit die grösste Auslöschungsschiefe zeigen.

In der Grösse sinkt der Augit bis unter die der Feldspathleistchen der Grundmasse herunter und betheiligt sich, wie schon erwähnt, an der Zusammensetzung der letzteren.

Magnetit erscheint in sehr wechselnder Grösse in ansehnlicher Menge der Grundmasse eingestreut, sowie hie und da in Augit eingewachsen. Auch Apatit ist zu constatiren.

Ausser den genannten primären Bestandtheilen nimmt weiters auch ein secundäres grünes Zersetzungsproduct an der Zusammensetzung des Gesteins in ansehnlichem Verhältnisse Antheil. Es erscheint vorerst in ein Paar halbregelmässigen Durchschnitten, die auf Augit bezogen werden können, dann häufiger in rundlichen selbstständig begrenzten bis gegen 0·33 Mm. breiten Nestern. Am zahlreichsten sind kleine, keilartig zwischen die kleinen Feldspathkryställchen der Grundmasse eingezwängte, desshalb zumeist geradlinig (sehr oft dreieckig) begrenzte Partien derselben Substanz, so dass selbe gleichsam die Stelle des verkittenden Magma einnimmt und möglicherweise wirklich an Stelle eines solchen entstanden ist. Die gleiche Substanz erscheint auch zuweilen nesterartig innerhalb der Augite (wobei sie von diesen scharf absetzt) und auf Sprüngen in den grossen Feldspathen. Ihre Farbe ist zeisiggrün, die Polarisation ziemlich schwach, der Dichroismus kaum merkbar. Bei gekreuzten Nikols tritt eine feinblättrige, und zwar verworren blättrige oder concentrischblättrige Textur zum Vorschein, wobei die grösseren Partien als Aggregate zweiter Ordnung oft aus vielen zusammengeballten concentrischblättrigen Körnern gebildet erscheinen (analog im Grossen den Aggregaten des Margarits vom Greinerberge im Zillerthale).

Auch die vorliegende grüne Substanz ist wohl unzweifelhaft vorwiegend durch Zersetzung von Augit entstanden, da sie sich zuweilen augenscheinlich in letzteren hineingefressen zu haben scheint. In einem Augitdurchschnitte bemerkt man ziemlich in dessen Mitte ganz ringsum von frischer Augitsubstanz umgeben und von ihr scharf abgrenzend ein rundliches Nest der geschilderten grünen Substanz, welche wiederum in ihrer Mitte einen ebenso frischen und ebenso scharf abgegrenzten Kern von Augit umfasst, der in Allem, so auch optisch blos als Theil zum äusseren Augitindividuum gehört.

28. Augit-Andesit.

An der Vladaja-Rjeka vor Pernek.

Das etwas grünlichgraue Gestein erscheint makroskopisch äusserst feinkörnig; nur an spärlichen Stellen zeigen sich ein Paar eingewachsene, nicht über 1·5 Mm. grosse Augitkryställchen.

Unter der Menge ersieht man, dass das Gestein zu ziemlich gleichen Theilen aus Feldspath, Augit und einer verkittenden Grundmasse zusammengesetzt wird. Die letztere ist ein Glasmagma, dessen Natur trotz des Mikrolitenfilzes, womit es erfüllt ist und trotz starker Zersetzungstrübung leicht erkannt werden kann an der stellenweise auftretenden Fluctuionsrichtung spärlicher dünner Feldspathleistchen. Die grünliche Färbung dieser Grundmasse erscheint in Folge Anhäufung von grünlichen stäubchenartigen Bildungen in wolkig verschwommenen Häufchen; stellenweise bemerkt man aber ausserdem die Grundmasse in unregelmässigen Lappen in eine blättrige, grüne Masse umgewandelt, welche unter die Bezeichnung „chloritische Substanz" hineinpasst.

Die mehr oder weniger prismatischen Durchschnitte des Feldspathes im Mittel 0·1 Mm. lang und 0·05 Mm. breit, erscheinen ganz vorwiegend nicht nur von winzigen Interpositionen erfüllt, sondern auch in so hohem Grade zersetzt, dass sie grösstentheils eine feinkörnige trübe Masse darstellen, deren Begrenzung sogar zuweilen verschwommen ist. Ein andersmal erscheinen sie dagegen in eine grobkörnige Substanz zerfallen; einmal beobachtete ich blumenkohlähnliche Neubildungen. Auch grüne „chloritartige" Umwandlungsproducte sind innerhalb der Feldspathe anzutreffen und es drängen derartige Vorkommnisse durch ihren Habitus die Überzeugung auf, dass hier wirklich die Feldspathsubstanz selber analog der Pseudophit-Metasomatose umgewandelt worden sei. Darauf gestützt, muss ich auch etliche wenige prismatische oder rundliche Durchschnitte, welche von einer verworren feinschuppigen „chloritartigen" Substanz erfüllt sind, um so mehr als Umwandlungen nach Feldspath und nicht nach Augit betrachten, als sie hie und da noch einen kleinen unzersetzten Brocken enthalten, der feldspathartig erscheint und absolut nicht zu Augit gerechnet werden könnte. Wahrscheinlich wohl nur in Folge der starken Umwandlung ist an den Feldspathdurchschnitten nur selten, aber doch zuweilen ganz deutlich Zwillingsstreifung zu beobachten.

Im auffallenden Gegensatze zu Feldspath erscheint der reichlich vorhandene Augit ungemein frisch und recht rein. Seine entweder prismatischen oder gewöhnlicher brockenartigen Durch-

schnitte zeigen eine schwache grünlichgraue Färbung, keinen deutlichen Dichroismus (auch in der Zone ∞ P ∞, o P nicht), sind weiters durch ziemlich vollkommene Spaltlinien nach dem Prisma und die entsprechende Lage der optischen Hauptschnitte gut charakterisirt. Von Einschlüssen beherbergen sie ausser Magnetit fast nur Klümpchen der Grundmasse.

Der ganze Habitus dieser Augite stimmt derart mit dem der Augit-Andesite überein, dass hiedurch für die Artbezeichnung des Gesteins ein Gegengewicht gegeben erscheint, gegenüber der vorwiegend in der Umwandlung der Feldspathe angezeigten Hinneigung zum Habitus der älteren Gesteine.

Übrigens muss ich noch erwähnen, dass hie und da auch den Augiten eine grüne Umwandlungssubstanz, wenn auch stets scharf abgegrenzt, anhängt, so dass wohl auch dieses Mineral stellenweise in die „chloritische“ Substanz umgewandelt sein möchte; doch dies in so geringem Masse, dass es mir unmöglich erscheint, anzunehmen, die Entstehung der „chloritischen“ Substanz im Gesteine überhaupt rühre von einer Zersetzung des Augites her.

Magnetit tritt nicht gerade reichlich, dafür aber in verhältnissmässig grösseren eckigen Körnern auf.

Von dem östlichen Rande der obermösischen krystallinischen Centralkette liegen von der Localität: Tscherkessendorf an der Sukavaschlucht in nächster Umgebung von Trn (Sophia W) zwei Gesteinsstücke vor, deren kurze Charakteristik, trotzdem sie keine Eruptivgesteine sind, hier eingeschaltet werden mag.

Das eine davon ist ein

29. Amphibol-Gneiss

von ziemlich grobkrystallinischer, wenig deutlicher Schiefertextur. Es besteht aus Amphibol, Feldspath, Quarz und Biotit in dem Verhältnisse, dass Amphibol etwas vorwiegt, der Feldspath ihm an Menge nahe kommt, Quarz makroskopisch nur schwierig zu constatiren ist und der Biotit nur stellenweise in kleinen, feinblättrigen Häufchen zum Vorschein kommt. Amphibol erscheint in grünschwarzen, gut spaltenden Prismen von durchschnittlich

4 Mm. Länge. Der Feldspath ist kleinkörnig, graulich- oder röthlichweiss, trübe; auch im mikroskopischen Schliff ist in Folge der starken Zersetzung nicht zu ersehen, wie viel dem Plagioklas, dessen Vorkommen ein Paar gestreifte Durchschnitte erweisen, zuzurechnen sei. Die schmutzigbraunen Blättchen des Biotites schimmern metallartig.

Das zweite Gesteinsstück stellt einen

30. Amphibolit

dar, worin von 1 bis 15 Mm. grosse, breite Säulen oder Körner von grünschwarzem Amphibol von einer untergeordneten kleinkörnigen Grundmasse von Orthoklas und Quarz zusammengekittet erscheinen. Der von zahlreichen prismatischen Spaltlinien durchzogene Amphibol zeigt einen überaus starken Dichroismus, und zwar erscheint er bei Schwingungen parallel $\mathfrak{a}$ blaugrün, parallel $\mathfrak{b}$ grasgrün und parallel $\mathfrak{c}$ ganz gelblichgrün. Dabei ist die Auslöschungsschiefe etwas grösser als gewöhnlich beim Amphibol, indem ich Werthe von über 20° erhielt. Eine ziemliche Menge von winzigen stäubchenartigen Interpositionen ganz unregelmässig verstreut, erscheinen als Verunreinigungen des Amphibols.

Innerhalb des verkittenden kleinkörnigen Gemenges erscheint der Feldspath ganz trübe und ohne Spuren von Zwillingsstreifung; dabei in ganz unregelmässigen Durchschnitten, ebenso wie der Quarz, der weiters eine Menge winziger Interpositionen eingeschlossen enthält.

31. Trachyt.

Kladanovce bei Trn.

In einer vorwiegenden aschgrauen, dichten, matten Grundmasse stecken bis zu etlichen Millimetern grosse Nester eines gelben, pulveriglöcherigen Zersetzungsproductes augenscheinlich nach Feldspath. Ausserdem sind kleine Täfelchen von grünlichschwarzem Biotit eingesprengt und haardünne, dunkle Striche erinnern an Amphibolnadeln.

Unter dem Mikroskop erscheint die Grundmasse bei gekreuzten Nikols als ein durchaus krystallynisches Gemenge, bestehend fast ausschliesslich aus eckigen Feldspathkörnern von 0·01 Mm.

Durchschnittsgrösse, deren Ränder zumeist wohl nur aus dem Grunde verschwommen und dunkel erscheinen, weil im Schnitte Theile angrenzender Körnchen über einander greifen. In dieser sehr gleichmässigen Grundmasse, welcher Magnetitkörnchen in spärlicher Menge eingestreut sind, bemerkt man sonst ausser ganz wenigen grünlichbraunen Biotittafeln fast nur zerstörte Rudimente von Krystallbildungen. Es finden sich zwar spärliche, etwas grössere Brocken von Sanidin vor, die in ihrer Masse ganz wasserhell sind, doch erscheinen auch diese vielfach zersprungen und an den Sprüngen, sowie am Ausserrande von breiten Eisenoxydhydrathöfen umzogen. Ein Paar derlei Sanidindurchschnitte zeigen an einer Seite geradlinige Begrenzung, während an der anderen die Grundmasse des Gesteins ganz breit in das Krystallskelett eindringt. Die Löcher mit ockeriggefärbtem Mulm gehören mit zu diesen Gebilden. Noch rudimentärer sind die vermeintlichen Anfänge von Amphibol. Diese erscheinen als mehr oder weniger prismatisch oder auch ganz unregelmässig und verschwommen begrenzte Flecken, die sich von der Grundmasse nur durch eine braune, besonders am Rande dunklere Färbung unterscheiden, da sie gar nie einheitlich, oft als körniges Aggregat polarisiren. Oftmals erscheinen ihre Conturen durch kranzförmig angeordnete Magnetitkörnchen markirt. Von Quarz ist in diesem Gestein, welches sonst in Vielem dem vorher beschriebenen Quarztrachyt von Cervena Jabuka ähnlich ist, gar keine Spur zu finden.

Von der Eruptivgesteinspartie, welche nördlich von Pirot, von ausgedehnten Tuffen begleitet, als breiter Rücken auftritt und als Dolerit bezeichnet worden ist, liegen mir ausser einem ganz zersetzten Mandelstein zwei kleinere verschiedenartige Gesteinstücke vor, ein Augit- und ein Amphibol-Andesit.

32. Augit-Andesit.

An der Nišava (l. U.) $1/2$ Stunde von Pirot.

Aus der graulichschwarzen, recht harten Grundmasse des Gesteins heben sich zahlreiche aber mit wenigen Ausnahmen unter 1 Mm. grosse weisse oder farblose Feldspathkryställchen und ebenso kleine schwarze Säulchen von Augit und Amphibol

hervor. Stellenweise erscheint an der Gesteinsrinde Calcit (als Neubildung) eingesprengt.

Unter dem Mikroskop präsentirt sich das Gestein als ein typischer Augit-Andesit. Es besteht zu so ziemlich gleichen Theilen aus einer Grundmasse und in dieser eingebetteten Krystallen, vorwiegend von Plagioklas, daneben Augit. Ersterer erscheint als ein von färbigen oder schwarzen Körnchen, dann von farblosen Leistchen und unregelmässigen Feldspathbrocken erfülltes, trotzdem aber vorwiegend amorphes Glasmagma. Von den eingeschlossenen Krystalldurchschnitten sind viele recht regelmässig prismatisch. Diejenigen des Feldspathes zeigen grösstentheils Lamellarzusammensetzung und Auslöschungsschiefen bis 15°; sie erscheinen vollkommen frisch und in ihrer Substanz wasserhell. Die in mässiger Menge vorhandenen Interpositionen sind zumeist Klümpchen von der Grundmasse und treten zuweilen zonenartig vertheilt auf. Der Augit, an Menge ansehnlich gegen Plagioklas zurückbleibend, erscheint ebenso frisch, recht rein, lichtgraulichgrün und mit prismatischen Spaltlinien. In nicht gerade reichlicher Menge sind weiters grössere Magnetitkörner eingestreut.

33. Amphibol-Andesit.

Zwischen Stanicinie und Pirot.

Das stark zersetzte Gestein zeigt ein Gemenge von ganz kaolinisirtem Feldspath und schwarzem Amphibol in Prismen von durchschnittlich 3 Mm. Länge gegen 1 Mm. Breite und ganz zurückgedrängter grauer Grundmasse.

Unter dem Mikroskop präsentirt sich das Gestein doch noch frischer als man nach dem makroskopischen Aussehen erwarten sollte. Die Grundmasse erscheint vorwiegend als ein farbloses feinkörniges Gemenge mit eingestreuten färbigen und dunklen Pünktchen; im polarisirten Lichte kommt eine feinkörnige Aggregatpolarisation zum Vorschein, welche stellenweise vollkommen dasselbe Bild gewährt, wie die körnig zersetzte Feldspathsubstanz. Dabei lässt sich aus dem ganzen Habitus der Grundmasse ersehen, dass sie im teigartigen Zustande erstarrt sei. Die Feldspathdurchschnitte sind fast vollständig feinkörnig zersetzt und trübe;

sie weisen aber trotzdem ganz scharfe prismatische Begrenzungen gegen die Grundmasse auf und zeigen im polarisirten Lichte etliche deutliche Spuren von Lamellarzusammensetzung. Amphibol erscheint mit sehr regelmässigen prismatischen Umrissen mit grünen Farben, ist ganz frisch und zeigt die sonstigen gewöhnlichen Kennzeichen. Von Augit ist keine Spur zu finden. Magnetit tritt nicht reichlich in grösseren Körnern auf. Auch etliche Quarzkryställchen, und zwar als farblose, regelmässig hexagonale bei gekreuzten Nikols dunkle, bis 0·06 Mm. grosse Querdurchschnitte haben sich vorgefunden.

Halotrichit und Melanterit von Idria.

Von dem w. M. **V. Ritter v. Zepharovich.**

Im vorigen Jahre fanden sich in dem Bergbaue zu Idria im „alten Mann“ (Versatz) ansehnliche, aus zwei Salzen bestehende traubige und nierförmige Massen, von welchen mir Oberbergrath Lipold freundlichst ein Stück zur Untersuchung zukommen liess. Dasselbe, eine bis 4 Ctm. dicke Kruste, ist vorwaltend von einem blass- bis dunkel röthlichgelben „Haarsalze“ gebildet, über welchem stellenweise Anhäufungen von hell berggrünen pelluciden Kryställchen erscheinen, die man bereits in Idria im wesentlichen richtig als Eisenvitriol erkannte.

Das Haarsalz ist, wie sich aus der von Prof. Janovsky in Reichenberg ausgeführten Analyse ergibt, ein etwas veränderter Eisenoxydul-Magnesia-Alaun oder Halotrichit, dessen Mischung jener des isländischen Hversalt zunächst zu vergleichen ist. Die Oberfläche der Kruste ist nierförmig oder traubig gestaltet und zum Theil kleinhöckerig und sammtartig, zum Theil mit radial gestellten kurzen Härchen oder seidenglänzenden Aggregaten derselben in Gestalt von spitzen Nadeln oder Stacheln besetzt. Im Bruche zeigt sich eine undeutlich radial-faserige oder eine aus papierdünnen Häutchen bestehende kleinlöcherige bis wabenähnliche Masse, deren Zellen nicht selten von pelluciden Melanteritkörnchen eingenommen werden, während grössere Hohlräume mit feinen Härchen ausgekleidet sind. Übergänge der faserigen in die membranartigen Partien lassen sich deutlich unter dem Mikroskope erkennen. Die letzteren sind etwas dunkler röthlichgelb als die haarförmigen Individuen; die stachelige Oberfläche der sphäroïdischen Aggregate ist grösstentheils graubraun gefärbt.

Das gepulverte Salz gibt in kaltem Wasser eine trübe Lösung; der nach längerer Zeit gebildete blassgelbe Bodensatz wird sehr

leicht von verdünnter Salzsäure aufgenommen. Für die Analyse wurden von anhängendem Melanterit sorgfältig befreite Fasern verwendet. Prof. Janovsky erhielt die folgenden Zahlen:

	I	II	Mittel
Schwefelsäure ..	33·48	—	33·48
Thonerde	10·88	10·75	10·82
Eisenoxyd......	6·48	6·55	6·52
Eisenoxydul	4·48	4·42	4·45
Magnesia	2·16	2·02	2·09
Wasser	42·98	43·01	42·99
			100·35

In Spuren wurde Kieselsäure, Kali, Natron, sowie Arsen nachgewiesen. Das Volumgewicht ist nach Janovsky's Bestimmung mittelst Piknometer und Benzol 2·04.

Im Vergleich mit den verwandten Substanzen ist der höhere Gehalt an Eisenoxyd auffallend. Derselbe wurde zum grösseren Theile als Beimengung, zum Theile als vicarirend mit Thonerde angenommen. Rechnet man unter dieser Voraussetzung 1·45 Fe_2O_3 als zur Mischung des Salzes gehörig und 5·03 Fe_2O_3, resp. 5·88 ($2Fe_2O_3 . 3\,aq$) als Beimengung, so ergibt sich die Zusammensetzung sub I und II.

	I	II	III
Schwefelsäure ..	33·48	35·46	34·90
Thonerde	10·82	11·45	10·29
Eisenoxyd......	1·45	1·53	1·40
Eisenoxydul	4·45	4·71	4·36
Magnesia	2·09	2·22	1·94
Wasser	42·15	44·63	47·11
	94·44	100 —	100 —

Diese Zahlen geben das Mischungsverhältniss $RO : R_2O_3 : SO_3 : aq = 1 : 1 : 3·66 : 20·52$; $FeO : MgO = 1 : 0·85$; $Al_2O_3 : Fe_2O_3 = 1 : 0·085$.

Die Substanz entspricht daher annähernd der Formel

$$({}^5/_9Fe\,{}^4/_9Mg)O . ({}^9/_{10}Al\,{}^1/_{10}Fe)_2O_3 . 4SO_3 . 24\,aq,$$

welche die Procente sub III erfordert, oder der Mischung eines wesentlich durch Austritt von Wasser veränderten Alaunes.

Eine zweite Analyse des Haarsalzes wurde durch den Sectionschef Freiherrn v. Schröckinger, der in Idria ein Exemplar des neuen Vorkommens erhielt, veranlasst. Das mir vorliegende Stückchen, von welchem ein Theil zur Analyse diente, ist eine undeutlich kurzfaserige, lagenweise abgesonderte Masse mit zahlreichen Hohlräumen, welche mit dünnen Häutchen und Härchen bekleidet sind. Stellenweise gelangen aus solchen Häutchen bestehende poröse Partien von röthlichgelber Farbe, übereinstimmend mit der an dem zuerst beschriebenen Exemplare vorwaltenden Substanz, zu ausgedehnterer Entwicklung. Die Hauptmasse im Inneren des Stückes wird von dem gleichen, grünlichgelben Salze gebildet, neben welchem ein farbloses pellucides kurzstängeliges erscheint. Das letztere erwies sich, qualitativ geprüft, als Epsomit mit geringem Gehalte an Eisenoxydul und Spuren von Thonerde.

Durch den Hüttenchemiker Dietrich in Přibram wurde die unter I stehende Zusammensetzung ermittelt:

	I	II
Schwefelsäure	34·52	34·78
Thonerde	7·06	7·13
Eisenoxyd	2·87	2·78
Eisenoxydul.......	3·59	3·13
Magnesia	4·91	5·22
Wasser...........	46·92	46·96
	99·87	100 —

Es verhalten sich $RO : R_2O_3 : SO_3 : aq = 1·99 : 1·00 : 4·95 : 30$ oder nahezu wie $2 : 1 : 5 : 30$. Ferner annähernd $FeO : MgO = 2 : 5$ und $Al_2O_3 : Fe_2O_3 = 4 : 1$.

Nach diesem Ergebnisse ist es gestattet, die analysirte Probe, in Übereinstimmung mit dem mineralogischen Befunde, als ein Gemenge von Halotrichit (78·4 Proc.) und Epsomit (21·6 Proc.) zu deuten. Genauer bezeichnet sind die beiden durch die obige Analyse nachgewiesenen Verbindungen

$$({}^1/_2Fe\,{}^1/_2Mg)O\,.\,({}^4/_5Al\,{}^1/_5Fe)_2O_3\,.\,4SO_3\,.\,23\,aq \text{ und}$$

$$({}^{13}/_{14}Mg\,{}^1/_{14}Fe)O\,.\,SO_3\,.\,7aq,$$

deren Gemenge von je einem Molekül, bei Vernachlässigung der geringen Eisenmenge im Epsomit, die oben unter II stehenden Procente erfordert. [1]

Die pelluciden, lebhaft glänzenden, blass-berggrünen Kryställchen, welche in Gruppen oder Drusen die grösseren Hohlräume des Halotrichit auskleiden und auch auf der Oberfläche der Krusten erscheinen, haben die Form des Melanterit. [2] Die

---

[1] Während der Drucklegung dieser Mittheilung erhielt ich durch Herrn Oberbergrath Lipold ein eben aus der Grube gebrachtes Schaustück der beiden Salze, 15, 20 und 30 Cm. gross, welches hier zu erwähnen ist, weil es den Halotrichit in der beschriebenen und zwar massenhaften Entwicklung, von apfelgrüner Farbe darbietet. Die Verschiedenheit der Färbung im Vergleiche mit dem analysirten röthlichgelben „Haarsalze" bestätigt die obige Annahme, dass sich letzteres bereits in einem veränderten Zustande befand. Hinzu zu fügen wäre noch, dass sich auf der allseitig traubig gestalteten Oberfläche des Halotrichit ausser reichlich vertretenem Melanterit, auch einzelne farblose Nadeln von Epsomit zeigen.

[2] Das Vorkommen so ausgezeichneter natürlicher Melanterit-Krystalle ist gewiss bemerkenswerth; dass dieselben zum Theile gleichzeitiger, vorwaltend aber jüngerer Entstehung sind als der Halotrichit, ist den vorstehenden Angaben zu entnehmen. Die Bildung der beiden Salze auf der reichlich Pyrit-führenden Erzlagerstelle zu Idria hat nichts Auffallendes; einige hierauf bezügliche Angaben, welche ich Herrn Oberbergrath Lipold verdanke, mögen hier ihre Stelle finden: „Halotrichit und Melanterit finden sich häufiger in der Hauptfeld-Hauptstrecke, circa 60—80 M. östlich vom Barbaraschachte, in der Nähe des Petri-Gesenkes. Mit diesem Streckentheile werden die thonigen und sandigen Schiefer der Skonza-Schichten — Lagerschiefer, den obertriadischen Wengener-Schichten angehörig — unter einem etwas stumpfen Winkel verquert. Diesen Schiefern, welche Pyrit fein vertheilt enthalten, sitzt auf den Schichtfugen vom nahen Petri-Gesenke her etwas Wasser zu. Bei der hier durch die auskehrenden Wetter erhöhten Streckentemperatur wird die Zersetzung des Pyrit und die Auslaugung der Schiefer sehr begünstigt und sind in diesem alten Streckentheile die beiden genannten Salze in steter Bildung begriffen; sie kommen als Stalaktiten und Stalagmiten vor und bedecken First, Sohle und Ulmen der Strecke und incrustiren die Stempel der in der Nähe befindlichen Zimmerung. — Pyrit ist überhaupt im Idrianer Bergbau sehr verbreitet, er zeigt sich sowohl in den Gailthaler-Schiefern (Silberschiefer), wie in den Werfener-Kalken und Schiefern, den Guttensteiner-Dolomiten und Dolomit-Breccien bis in die Wengener-Schichten hinauf sehr häufig, theils fein vertheilt, theils in kugeligen Aggregaten, selten in deutlichen Krystallen. — Das schon lange von Idria bekannte weisse Haarsalz, Epsomit, findet sich ebenfalls als Efflorescenz der thonigen und sandigen Schiefer der Skonza-

Messung derselben erwies aber derart ansehnliche Abweichungen von den neuesten durch Rammelsberg[1] bestimmten Kantenwinkeln, dass eine Analyse der Idrianer Krystalle wünschenswerth wurde, und als diese die Beimischung der isomorphen Magnesium-Verbindung ergab, war es erforderlich, Messungen am reinen Melanterit vorzunehmen um einen sicheren Vergleich zu ermöglichen. Auch diese Bestimmungen differiren so erheblich von jenen Rammelsberg's, dass für die Abweichungen eine ausserhalb der chemischen Constitution liegende Ursache anzunehmen ist, da man doch voraussetzen muss, dass von Rammelsberg Krystalle des reinen Eisensulphates gemessen wurden. Meine Messungs-Ergebnisse nähern sich den älteren Daten in Brooke und Miller's Mineralogie. Da durch Rammelsberg nur im Allgemeinen die Veränderung der Melanteritform bei zunehmendem Gehalt an Magnesiumsulphat nachgewiesen wurde, habe ich an Krystallen Messungen vorgenommen, welche aus verschiedenen Mischungen von reinen Melanterit- und Epsomit-Lösungen erhalten und auf ihren Eisengehalt geprüft wurden; es haben sich aber nur zwei Krystallisationen aus solchen Mischungen als zu genauen Messungen geeignet erwiesen.

Prof. Janovsky hatte auch die Analyse der Idrianer Melanterit-Krystalle freundlichst übernommen und mir die folgenden Resultate mitgetheilt.

				Mittel
Schwefelsäure ...	29·71	—	29·88	29·80
Eisenoxydul.....	20·38	20·44	20·29	20·37
Magnesia	4·66	4·53	—	4·60
Wasser.........	—	45·07	—	45·07
				99·84

Schichten, jedoch nur in sehr trockenen, alten, weniger befahrenen Strecken wo es in langen haarförmigen Partien die First und Ulmen der Strecken bedeckt." — Über Halotrichit von einem anderen österreichischen Fundorte, Uttigsdorf in Mähren, liegt eine Notiz von Kolenati vor. (Min. Lex. I, 135.) — Ein ähnliches Vorkommen von Schemnitz wie das von Idria beschriebene, eine gelbe Melanteritkruste mit Keramohalit, wird von Groth erwähnt. (Min. Sammlg. d. Un. Strassburg. S. 154.)

[1] Pogg. Ann. XCI. Bd. (1854), S. 321 (Kryst. Chemie I, S. 92).

Es war nur eine geringe Menge des Salzes zur Disposition,[1] dasselbe wurde sorgfältig von den durch Verwitterung weiss und trübe gewordenen Partien gereinigt. Die Substanz, in der sich auch Spuren von Ammoniak und Mangan nachweisen liessen, löst sich nicht völlig klar im Wasser; die Trübung verschwindet durch Zusatz von Salzsäure und stammt nach Janovsky's Annahme von einer kleinen Quantität (1·5 Proc.) beigemengten Magnesiumhydroxydes.

Die Analyse ergibt $RO : SO_3 : aq = 1·07 : 1 : 6·72$. Ein Eisen-Magnesium-Sulphat in der Melanteritform mit dem obigen Gehalt an Eisenoxydul und Schwefelsäure enthält die unter (*A*) stehenden Procente, welche nur wenig abweichen von den Zahlen unter (*B*) die der Formel $\{3(FeSO_4+7\,aq).(MgSO_4+7\,aq)\}$ entsprechen.

	(*A*)	(*B*)
Schwefelsäure ..	29·80	29·63
Eisenoxydul....	20·37	20·00
Magnesia	3·59	3·70
Wasser	46·24	46·67
	100 —	100 —

Das Volumgewicht ist nach Janovsky's Bestimmung mittelst Piknometer und Benzol 1·79.

Die analysirten Kryställchen erreichen gewöhnlich nicht 1·5 Mm. in der grössten Dimension. Ihre Form ist die flächenarme Combination

$$c = (001)0P,\ r' = (\bar{1}01)P\infty,\ p = (110)\infty P,$$

in der Regel nach der Kante $\bar{1}10 : \bar{1}01$ prismatisch entwickelt[2] oder tafelig durch vorwaltendes $(\bar{1}01)$. Ausnahmsweise und stets sehr untergeordnet fand ich

$$q = (011)P\infty,\ r/_3 = (103)-{}^1/_3P\infty,\ r = (101)-P\infty,$$
$$b = (010)\infty P\infty$$

und an einem Krystalle die neuen Formen

$$(301)-3P\infty \text{ und } (\bar{1}05)^1/_5P\infty.$$

[1] Ein Beitrag zum Material der Analyse wurde mir bereitwilligst durch Dr. Brezina von einem Exemplar des k. k. mineralogischen Museums in Wien übermittelt.

[2] S. Rammelsberg, Kryst. Chemie, I, S. 97, Fig. 117. — Ich benütze die daselbst gebrauchten Flächensignaturen.

Die ausgedehnteren Flächen reflectirten gut das Fadenkreuz. Aus den Messungen:

	Mittel	z.	Grenzwerthe
$p(110):p'(1\bar{1}0) =$	97°39	12	97°32′—44′
$:c\,(001) =$	80 35	14	80 29—40
$'p(\bar{1}10):r'\,(\bar{1}01) =$	60 57	46	60 43—73

ergeben sich die Elemente:

$$a:b:c = 1{\cdot}1803:1:1{\cdot}5420$$
$$\beta = 75°36'37''.$$

Ferner wurde gemessen:

	Mittel	z.	Berechnet
$c(001):r'\,(\bar{1}01) =$	61°54½	6	61°54¾′
$r\,(101)$	43 30	1 ca	43 42
$r/_3(103)$	20 48	3 ca	20 50½
(301)	62 24	1 ca	62 31¾
$(\bar{1}05)$	15 4	1 ca	15 9

Die Resultate der an höchstens 4 Mm. grossen Krystallen von reinem Melanterit [2] vorgenommenen Messungen, welche in der Mehrzahl sich auf Fadenkreuz-Beobachtungen beziehen, sind die folgenden:

$$a:b:c = 1{\cdot}1828:1:1{\cdot}5427$$
$$\beta = 75°44'35''.$$

Beobachtete Formen.

Vorwaltend: $c = (001)0P$, $p = (110)\infty P$, $r = (101)-P\infty$, $r/_3 = (103)-{}^1/_3P\infty$, $q = (011)P\infty$,

untergeordnet und selten: $r' = (\bar{1}01)P\infty$, $q/_3 = (013){}^1/_3P\infty$, $o'{}^1/_2 = (\bar{1}21)2P2$, $b = (010)\infty P\infty$.

---

[2] In den von mir frisch dargestellten Krystallen wurde ein Gehalt von 19·97 Proc. an met. Eisen durch Titrirung nachgewiesen. Die Formel des Melanterit verlangt 20·14 Proc. Ich verdanke diese und die ferneren Eisenbestimmungen Herrn B. Reinitzer, Assistent an der d. polyt. Hochschule in Prag.

	Berechnet	Gemessen		
		Mittel	z.	Grenzwerthe
$b(010):c(001)$	90° 0' 0"	90° —	1	— —
$r(101):c(001)$	43 44 8	43 46½'	16	43°37' — 51'
$r/_3(103):c(001)$	20 50 20	20 53	7	20 50 — 56
$r(101)$	22 53 48	22 54½	4	22 53 — 55
$r'(\bar{1}01):c(001)$	61 46 0	61 35	1ca	— —
$q(011):b(010)$	33 46 30	33 45	3	33 44 — 46
$c(001)$	—	56 13½*	13	56 6 — 17
$r(101)$	66 19 0	66 20	5	66 19 — 21
$q(01\bar{1})$	67 33 0	67 24	2	67 21 — 27
$q/_3(013):c(001)$	26 29 30	26 27	1	— —
$p(110):c(001)$	—	80 41*	14	80 38 — 44
$b(010)$	41 6 0	41 6	5	41 3 — 10
$r(101)$	56 7 15	56 5	9	56 2 — 8
$q(011)$	44 14 40	44 15	7	44 13 — 17
$p'(1\bar{1}0)$	—	97 48*	13	97 39 — 56
$'p(\bar{1}10):r'(\bar{1}01)$	61 0 15	—	—	— —
$q(011)$	57 33 40	57 35½	2	57 34 — 37
$o'½(\bar{1}21):b(010)$	25 37 39	—	—	— —
$c(001)$	78 11 28	78 11	2	78 9 — 13
$r(101)$	96 38 25	96 39½	2	96 37 — 42
$q(011)$	30 19 20	30 15	5	30 12 — 20
$'p(\bar{1}10)$	27 14 20	27 12	4	27 8 — 15
$o'½(\bar{1}\bar{2}1)$	128 44 2	128 40	1	— —

An einigen Krystallen konnten die gleichen beiderseits der Symmetrie-Ebene gelegenen Kanten mit befriedigender Genauigkeit gemessen werden.

(Nr. 3)	$011:001 = 56°15'$	$0\bar{1}1:001 = 56°13'$
(Nr. 4)	$011:001 = 56\ 13$	$0\bar{1}1:001 = 56\ 17$
(Nr. 5)	$011:001 = 56\ 13$	$0\bar{1}1:001 = 56\ 14$
(Nr. 5)	$110:010 = 41\ 2$	$\bar{1}10:010 = 41\ 3$
(Nr. 11)	$\bar{1}10:001 = 99\ 19½$	$\bar{1}\bar{1}0:001 = 99\ 19$

Für die von Rammelsberg angegebenen, von mir nicht beobachteten Melanterit-Formen:

$$o = (111) - P,\ {}^{o}/_{2} = (112) - {}^{1}/_{2}P,\ o^{1}/_{2} = (121) - 2P2,$$
$$ {}^{1}/_{2}o = (211) - 2P2$$

ergibt die Rechnung aus obigen Elementen:

$o(111) : b(010) =$	50°43′41″
$c(001)$	55 59 20
$q(011)$	33 9 43
$p(110)$	24 41 40
$o/_2(112) : b(010)$	60 30 17
$c(001)$	40 8 50
$p(110)$	40 32 10
$o\,{}^1/_2(121) : b(010)$	31 26 43
$c(001)$	67 51 22
$r(101)$	58 33 17
$o(111)$	19 16 58
${}^1/_2 o(211) : b(010)$	63 37 20
$c(001)$	60 47 16
$q(011)$	50 9 41
$o(111)$	16 59 58

Zum Vergleich mit früheren Bestimmungen am Melanterit mögen die folgenden Daten dienen.

	$a : b : c$	β	110 : 1$\bar{1}$0	110 : 001
Brooke u. Miller[1]	1·1800 : 1 : 1·5457	75°40	97°39	80°37
Senff[2]	1·1793 : 1 : 1·5441	75 45	97 38	80 40
Rammelsberg[3]	1·1704 : 1 : 1·5312	76 33	97 24	81 10
Zepharovich	1·1828 : 1 : 1·5427	75 44½	97 48	80 41

Die oben angeführten Messungen an den Krystallen Nr. 3—5 und 11 geben den speciellen Nachweis, dass der Melanterit

---

[1] Mineralogy, 1852, p. 550. Die obigen drei Winkel sind übereinstimmend mit den Angaben in Mohs' Min. 1839, S. 42 (die Winkel daselbst für *g*, *v* u. *t* sind unrichtig). In Dana's Min. (1871), p. 646 ist zu berichtigen: *O* : 1-*i* (statt 1-*i*) = 123°44′; *O* : —1-*i* = 136°13′ (statt 18′); *O* : 1-*i* = 118°2′ (statt 123·44′). — Die Angaben in Brooke u. Miller's Min. sind z. Th. stark abweichend von jenen Brooke's (s. Rammelsberg, Pogg. Ann. IXC. Bd. S., 327, Kryst. Chem. I, S. 95), welche mir im Original nicht zugänglich waren.

[2] Naumann's Mineralogie.

[3] A. a. O. Die Fläche $r^{9}/_{4}$ ist unser $r/_3$ = (103). Aus R.'s Daten folgt $o : q = 146°1$ und ${}^1/_2 o : q = 129·25½$ (nicht 144·30 u. 127·22′).

monosymmetrisch gestaltet sei.[1] Unlängst erst hat v. Kobell (Sitzung der Münchener Akad. am 2. Nov. 1878) an seine älteren stauroskopischen Beobachtungen erinnert, wonach sich der Melanterit asymmetrisch erwies[2] und auch Sauber gelangte mit dem Stauroskope zu dem gleichen Resultate.[3] Um diese Frage zu entscheiden, ersuchte ich Prof. Groth eine stauroskopische Prüfung des Melanterit vornehmen zu lassen und theilte mir derselbe hierüber freundlichst das Folgende mit. Es verhielten sich in der That mehrere durch Calderon und Grünling untersuchte Krystalle asymmetrisch und zwar ergab sich der Winkel (α) einer Schwingungsrichtung auf 001 mit der Kante 001 : 110 an (Nr. 1) 40°18$^1/_2$, (Nr. 2) 41°11′, (Nr. 3) 40°40′, (Nr. 4) an zwei verschiedenen Stellen desselben Krystalles: 39°52′ und 41°23′. Die Beobachtungen an Nr. 1 und 2 wurden mit dem Calderon'schen, an Nr. 3 und 4 mit dem Brezina'schen Stauroskope ausgeführt. Da nun die Winkel der Krystalle mit meinen Messungen, nach denen $\alpha = 40°13$ sein müsste, auf wenige Minuten stimmten, konnten nur Inhomogenitäten der Krystalle die Ursache des abnormen stauroskopischen Verhaltens sein. Solche Inhomogenitäten, welche jedenfalls in inneren Spannungen ihren Grund haben, fand Prof. Groth bei der Prüfung im parallelen polarisirten Lichte bei jedem etwas grösseren Krystalle und betrug die Differenz der Auslöschungen an verschiedenen Stellen desselben Krystalles oft 2—3°. Einigermassen homogen sind nur die allerkleinsten Krystalle, welche mit dem Stauroskope sich nicht mehr untersuchen lassen; an solchen wurde unter dem Mikroskope mit Polarisationsvorrichtung eine Messungsreihe durch Groth ausgeführt und der Winkel $\alpha = 40°$— gefunden, welcher mit Rücksicht auf die Fehlergrenzen ($^1/_4$—$^1/_2$°), mit dem geforderten Werthe stimmt. Auch eine basische Platte aus einem klaren rhomboëder-ähnlichem Krystalle, welcher sich nach 5—6 Wochen aus einer etwas angesäuerten Lösung von neu dargestelltem Melanterit gebildet hatte, erwies sich ausnahmsweise ganz

---

[1] S. a. M. Erofejeff's optische Untersuchung (Diese Sitzber. LVI. B., II. Abth. 1867).

[2] Gelehrte Anzeigen 1858, Nr. 31.

[3] Ann. d. Chem. u. Pharm. 124, S. 85.

homogen und gab bei der stauroskopischen Untersuchung durch Grünling den Winkel $\alpha = 40° 16^1/_2'$.

Die Untersuchung von Krystallen aus gemischten Lösungen von Melanterit und Epsomit konnte, wie erwähnt, nur in zwei Fällen ausgeführt werden, da die aus den übrigen Darstellungen gewonnenen oft anscheinend ausgezeichneten Kryställchen nicht die für sichere Beobachtungen am Goniometer erforderliche Flächenbeschaffenheit hatten. Aus diesem Grunde musste sich auch Rammelsberg (a. a. O.) auf den Nachweis beschränken inwieweit im Allgemeinen die Formen des Melanterit und des Epsomit von dem Gehalte an Eisen- und Magnesium-Sulphat abhängig seien. Mit seinen Erfahrungen, dass die Krystalle die Melanterit-Form besitzen, wenn n Mol. Eisensulphat gegen 1 Mol. Magnesiumsulphat oder gegen 1 Mol. des ersteren höchstens 2—3 Mol. des letzteren vorhanden sind,[1] sowie dass mit zunehmendem Gehalte an Magnesiumsulphat die Melanterit-Combinationen minder flächenreich und symmetrisch entwickelt seien, stimmen meine Beobachtungen überein. Diese ergaben ferner, dass während am reinen Melanterit $r = (101)$ constant und vorwaltend, $r' = (\bar{1}01)$ hingegen selten und untergeordnet vorkommt, an den Krystallen der isomorphen Mischungen und zwar an den natürlichen von Idria und an den künstlich dargestellten, gerade das Entgegengesetzte stattfinde. Rammelsberg hat auch Messungen an Krystallen aus gemischten Lösungen vorgenommen und Differenzen im Vergleich mit den Formen des reinen Melanterit erhalten, aber da nur allgemein angegeben wurde, dass die gemessenen Krystalle „1 bis 4 Mol. Eisensalz gegen 1 Mol. Talkerdesalz" enthielten, eignen sich diese Daten nicht zur Lösung der Frage, welche Veränderung der Form bei einer bestimmten speciellen Mischung eintrete.

Die Messungsergebnisse, welche sich auf Krystalle der isomorphen Mischungen von Eisen- und Magnesiumsulphat beziehen, sind die folgenden.

---

[1] Krystalle aus gemischten Lösungen in der Epsomit-Form enthalten nach Rammelsberg mindestens 4 Mol. dieses Salzes gegen 1 Mol. Melanterit.

$$(A.) \left\{ \begin{matrix} 7(FeSO_4+7\,aq) \\ 2(MgSO_4+7\,aq) \end{matrix} \right\}$$

entsprechend einer Mischung von circa 80 Proc. Melanterit und 20 Proc. Epsomit, oder 29·53 SO_3, 20·68 FeO(16·08 Fe), 3·28 MgO und 46·51 aq. Titrirter Eisengehalt = 16·12 Proc. im Mittel zweier Bestimmungen.

Combinationen von $c(001)$, $^r/_3(103)$, $r'(\bar{1}01)$, $q(011)$, $p(110)$, $b(010)$, selten $r(101)$, $o'^1/_2(\bar{1}21)$; zum Theil symmetrisch ausgebildet, häufig gestreckt nach der Kante $(\bar{1}01.\bar{1}10)$ oder nach der *b*- oder der *c*-Axe.

$$a:b:c = 1·1814:1:1·5428$$
$$\beta = 75°40'40"$$

	Berechnet	Gemessen		
		Mittel	z.	Grenzwerthe
$r(101)$: $c(001)$	43°43'25"	43°25½'	1	— —
$^r/_3(103)$: $c(001)$	20 53 8	20 55	2	20°52' — 58'
$r(101)$	22 50 17	22 57	1	— —
$r'(\bar{1}01)$: $c(001)$	61 51 17	61 48	6	61 44 — 51
: $\underline{r}(10\bar{1})$	74 25 18	74 31	5	74 29 — 34
$\underline{r}'(10\bar{1})$: $^r/_3(103)$	97 15 35	97 20½	5	97 14 — 32
$q(011)$: $c(001)$	56 13 8	56 14	4	56 13 — 16
: $b(010)$	33 46 52	33 46	1	— —
$r'(\bar{1}01)$	74 45 31	74 46½	4	74 44 — 50
$q(01\bar{1})$	67 33 44	67 33	3	67 32 — 34
$p(110)$: $c(001)$	—	80 38*	12	80 33 — 45
$b(010)$	41 8 30	41 7	4	41 3 — 11
$q(011)$	44 14 21	44 13	6	44 9 — 17
$p'(1\bar{1}0)$	—	97 43*	9	97 38 — 45
$'p(\bar{1}10)$: $r'(\bar{1}01)$	—	60 58*	10	60 52 — 63
$q(011)$	57 37 32	57 38⅓	3	57 38 — 39
$o'^1/_2(\bar{1}21)$: $q(011)$	30 21 57	30 17½	1	— —
$'p(\bar{1}10)$	27 15 35	27 21½	1	— —

(B.) $\left\{ \begin{array}{l} 11(FeSO_4+7\,aq) \\ 8(MgSO_4+7\,aq) \end{array} \right\}$

entsprechend einer Mischung von circa 60 Proc. Melanterit und 40 Proc. Epsomit oder 30·24 SO_3, 15·76 FeO(12·26 Fe), 6·37 MgO und 47·63 aq. Titrirter Eisengehalt = 12·24 Proc. im Mittel zweier Bestimmungen.

Combinationen wie bei *(A)*, ohne *b*(010).

$$a : b : c = 1{\cdot}1799 : 1 : 1{\cdot}5434$$
$$\beta = 75°33'50''$$

	Berechnet	Gemessen		
		Mittel	z.	Grenzwerthe
$r/_3$(103) : *c* (001)	20°50'59"	20°45'	4	20°41' — 47'
r'($\bar{1}$01) : *c* (001)	61 59 16	61 59	9	61 44 — 61
r'(10$\bar{1}$) : $r/_3$ (103)	97 9 45	97 17⅔	6	97 13 — 23
q(011) : *c* (001)	56 12 56	56 13	6	56 9 — 20
r' ($\bar{1}$01)	74 51 39	74 49½	4	74 46 — 54
$r/_3$ (103)	58 41 41	58 35	1	— —
p(110) : *c* (001)	—	80 33*	12	80 28 — 38
q (011)	44 12 51	44 14	6	44 10 — 19
p' (1$\bar{1}$0)	—	97 37*	13	97 33 — 43
'p($\bar{1}$10) : *r'* ($\bar{1}$01)	—	60 55½*	14	60 46 — 65
q (011)	57 43 8	57 41½	5	57 40 — 45
*o'*½($\bar{1}$21) : *q* (011)	30 25 28	30 19 ca	1	— —
'p ($\bar{1}$10)	27 17 40	27 27 ca	1	— —

Zum Vergleich der zuletzt mitgetheilten krystallographischen Ergebnisse gebe ich die folgende Übersicht, in welche die wirklichen Winkel eingetragen sind.

I = $FeSO_4+7$ aq . . . . : 25·9 FeO . . . .
II = {7($FeSO_4+7$ aq), 2($MgSO_4+7$ aq)} : 20·7 FeO, 3·3 MgO
III = {11($FeSO_4+7$ aq), 8($MgSO_4+7$ aq)} : 15·8 FeO, 6·4 MgO

	a : *b* : *c*	β 001:100	*cp* 001:110	*p'p* 1$\bar{1}$0:110	*'r'p* $\bar{1}$01:$\bar{1}$10	*rc* 101:001	*'rc* $\bar{1}$01:001
I	1·1828 : 1 : 1·5427	104°15½	99°19	82°12'	119 —	136°16'	118°14'
II	1·1814 : 1 : 1·5428	„ 19⅓	„ 22	„ 17	„ 2'	„ 16½	„ 9
III	1·1799 : 1 : 1·5434	„ 26	„ 27	„ 23	„ 4½	„ 18½	„ 1

Aus dieser Zusammenstellung ersieht man, dass die Formen der drei Substanzen verschiedene sind, und zwar dass mit fallendem Eisen- und steigendem Magnesiumgehalte sich die Axenlängen derart ändern, dass wenn $b = 1$, die Klinoaxe abnimmt, hingegen die Verticale, sowie auch der Axenwinkel β (vorne) grösser werden. In Bezug auf die angeführten wichtigsten Kantenwinkel findet bei allen, mit Ausnahme von $'r\,c(\bar{1}01:001)$ eine Zunahme statt.[1] Es zeigt sich ferner, dass, während die Änderung der a-Axe conform der Differenz in der Mischung und in ausgiebigerer Weise erfolgt, ein gleiches regelmässiges Verhalten bezüglich der überhaupt weniger beeinflussten c-Axe nicht stattfindet. Bei der Zahl und Güte der Beobachtungen, aus welchen die obigen Angaben abgeleitet wurden, darf man wohl annehmen, dass bei den erwähnten Beziehungen zwischen Form und Mischung ein Zufall ausgeschlossen sei; um aber diese Beziehungen wirklich als gesetzmässige zu bezeichnen, dazu scheinen die obigen beiden Fälle nicht ausreichend und wäre eine Fortsetzung der Untersuchung auf Glieder mit zunehmendem Magnesiumgehalt, soweit sie noch Melanteritform besitzen, erforderlich. Bei den geringen Winkelunterschieden, um die es sich hier handelt, müssten hiezu jedoch vorzügliche Krystalle, wie sie überhaupt nur ausnahmsweise erhalten werden, zur Verfügung stehen.

Die Substanz der Melanteritkrystalle von Idria lässt sich ihrer Zusammensetzung nach, nicht unmittelbar mit jener der künstlich dargestellten Krystalle vergleichen, sie entspricht, wie früher gezeigt wurde, nur annähernd der Mischung $\{3(FeSO_4+7\,aq).\ MgSO_4+7\,aq\}$. Aus diesem Grunde wurden die auf die Idrianer Krystalle bezüglichen Daten nicht in die obige Vergleichung einbezogen.

---

[1] Rammelsberg's Messungen an reinem Melanterit und an Krystallen, welche „zwischen 1 und 4 At. Eisensalz gegen 1 At. Talkerdesalz" enthielten, erwiesen gerade das entgegengesetzte Verhalten. Für $(1\bar{1}0:110)$ ergab sich eine Differenz von 31′, für (112 : 110) von 36′.

VII. SITZUNG VOM 13. MÄRZ 1879.

Herr Hofrath Freih. v. Burg übernimmt als Alterspräsident den Vorsitz.

Das w. M. Herr Director Dr. A. v. Kerner übersendet ein Exemplar seines Werkes, unter dem Titel: „Die Schutzmittel der Blüthen gegen unberufene Gäste" (II. Aufl. Innsbruck 1879) für die akademische Bibliothek.

Das c. M. Herr Prof. L. Boltzmann in Graz übersendet folgende vorläufige Anzeige: „Das Mitschwingen eines Telephons mit einem andern wird durch Inductionsströme erzeugt; die Intensität derselben ist nicht der Ausweichung, sondern der Geschwindigkeit der schwingenden Eisenplatte proportional.

Herr Prof. Karl Zulkowsky an der technischen Hochschule in Brünn übersendet eine vorläufige Mittheilung, betitelt: „Ein organischer Farbstoff als Hyperoxyd."

Herr Prof. Rich. Maly in Graz übersendet eine Arbeit über einen neuen Körper, das Nitrososulfhydantoin, an dessen Untersuchung sich auch Herr R. Andreasch betheiligt hat.

Herr Professor P. Weselsky übersendet eine vorläufige Mittheilung des Herrn H. Fischer, die Resorcinsulfosäuren betreffend.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie impériale de Sciences de St. Pétersbourg: Tome XXV. (Feuilles 15—20). St. Petersbourg, 1879; 4⁰.

— Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique: Bulletin. 47ᵉ Année, 2ᵉ Série, Tome 46, Nr. 12. Bruxelles, 1878; 8⁰.

— — Annuaire. 1879. 45ᵉ Année. Bruxelles, 1879; 12⁰.

— de Médecine: Bulletin. 2ᵉ Série. Tome VIII. 43ᵉ année. Nrs. 8 & 9. Paris, 1879; 8⁰.

Accademia, R. delle Scienze di Torino: Atti. Vol. XIV. Disp. 1ª (Novembre—Dicembre 1878). Torino, 1878; 8⁰.

Akademie der Wissenschaften, königl. Schwedische: Öfversigt af Förhandlingar. XXXV. Jahrgang, Nr. 6, 7 & 8. Stockholm, 1878; 8⁰.

— — in Krakau: Pamiętnik. Tom IV. W Krakowie, 1878; 4⁰.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). XVII. Jahrgang, Nr. 8. Wien, 1879; 4⁰.

Archivio per le scienze mediche. Vol. III. Fascicolo 2ᵉ. Torino, 1879; 8⁰.

Astronomische Nachrichten: Band XXIV; 13, 14 & 15. Nr. 2245—7. Kiel, 1879; 4⁰.

Central-Commission, k. k. statistische: Statistisches Jahrbuch für das Jahr 1876. 5. & 8. Heft. Wien, 1879; 4⁰.

— — Nachrichten über Industrie, Handel u. Verkehr. XV. Bd., 3. Heft. Statistik des österreichischen Postwesens im Jahre 1877. Wien, 1878; 8⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. Tome LXXXVIII, Nr. 8. Paris, 1879; 4⁰.

Gesellschaft, medicinisch-naturwissenschaftliche zu Jena: Denkschriften. II. Band, 3. Heft. Jena, 1879; Fol.

— österr., für Meteorologie: Zeitschrift. XIV. Band. Märzheft 1878. Wien; 4⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XL. Jahrg. Nr. 10. Wien, 1879; 4⁰.

Hortus petropolitanus: Acta. Tomus V. Fasciculus 2. St. Petersburg, 1878; 8⁰. — Descriptiones Plantarum novarum et minus cognitarum. Fasciculus 6. Auctore E. Regel. Petropoli, 1878; 8⁰.

Ingenieur- & Architekten-Verein, nied.-österr.: Wochenschrift. IV. Jahrgang, Nr. 10. Wien, 1879; 4⁰.

Kerner, Anton: Die Schutzmittel der Blüthen gegen unberufene Gäste. Innsbruck, 1879; gr. 4⁰.

Landwirthschafts-Gesellschaft, k. k. in Wien: Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrgang 1879. Januar—Februarheft. Wien, 1879; 8⁰.

Militär-Comité, k. k. technisches & administratives: Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens. Jahrgang 1879. Heft. Wien, 1879; 8⁰.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt, von A. Petermann. XXV. Bd., 1879. II. Gotha, 1879; 4⁰.

Nature. Vol. XIX. Nr. 488. London, 1879; 4⁰.

Nederlandsch Indische Regering: Bijdrage tot de kennis der Weersgesteldheid ter Kuste van Atjeh door Dr. P. A. Bergsma. Batavia, 1877; 4⁰.

Reichsforstverein, österr.: Österreichische Monatsschrift für Forstwesen. XXIX. Band. Jahrgang 1879. Märzheft. Wien, 1879; 8⁰.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger". VIIIe Année, 2e Série. Nr. 36. Paris, 1879; 4⁰.

Società degli Spettroscopisti Italiani: Memorie. Dispensa 12^a Dicembre 1878. Palermo; 4⁰

— Veneto—Trentina die Scienze naturali: Atti. Anno 1877. Padova, 1878; 8⁰.

Société malacologique de Belgique: Procès-verbaux des Séances. Tome VII. Année 1878. Bruxelles; 8⁰.

Verein, naturwissenschaftlicher an der k. k. technischen Hochschule in Wien: Berichte. III. Wien, 1878; 8⁰.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXIX. Jahrgang 1879, Nr. 10. Wien; 4⁰.

VIII. SITZUNG VOM 20. MÄRZ 1879.

Herr Hofrath Freih. v. Burg übernimmt als Alterspräsident den Vorsitz.

Die Commission der Gewerbe- und Industrie-Ausstellung zu Teplitz ladet die kaiserliche Akademie der Wissenschaften zur Theilnahme an der diesjährigen Ausstellung ein, welche im Monate August eröffnet wird.

Das c. M. Herr Prof. Dr. R. Clausius in Bonn übermittelt den II. Band des von ihm herausgegebenen Werkes: „Die mechanische Wärmetheorie.“

Das w. M. Herr Prof. A. Rollett übersendet eine im zootomischen Institute der Grazer Universität ausgeführte Arbeit des Herrn Dr. Arthur v. Heider unter dem Titel „*Cerianthus membranaceus*, ein Beitrag zur Anatomie der Actinien“.

Das c. M. Herr Prof. Ad. Lieben zeigt an, dass er die in Gemeinschaft mit Herrn S. Zeisel unternommene Arbeit über die Einwirkung von Salzlösungen auf Aldehyde weiter geführt habe und dabei zu Resultaten von einigem Interesse gekommen ist.

Das c. M. Herr Prof. E. Weyr in Wien übersendet eine Abhandlung: „Über die Abbildung einer rationalen ebenen Curve dritter Ordnung auf einen Kegelschnitt.“

Ferner übersendet Herr Prof. Weyr eine Abhandlung des Herrn Adolf Ameseder, ord. Hörers an der technischen Hochschule in Wien: „Über rationale Curven vierter Ordnung, deren Doppelpunktstangenten zum Theil oder ganz in Inflexionstangenten übergehen.“

Der Secretär legt noch folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Über den Gang der Lichtstrahlen in einer homogenen Kugel“, von Herrn Prof. Dr. Ferd. Lippich in Prag.

2. „Über die chemische Zusammensetzung des Pyroxylins und der Formel der Cellulose," von Herrn Prof. Dr. J. M. Eder in Troppau.

Der Secretär Herr Hofrath J. Stefan überreicht eine Abhandlung: „Über die Beziehung zwischen der Wärmestrahlung und der Temperatur."

Das c. M. Herr Prof. L. v. Barth legt eine von ihm selbst in Gemeinschaft mit Herrn Dr. G. Goldschmiedt ausgeführte Arbeit: „Studien über die Ellagsäure" vor.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie de Médecine: Bulletin. Tome VIII. 2e Série. 43. Année. Nr. 10. Paris, 1879; 8⁰.

Astronomische Nachrichten. Band 94; 16. Nr. 2248. Kiel, 1879; 4⁰.

Bibliothèque universelle: Archives des Sciences physiques et naturelles. III. Période. Tome I. Nr. 2. 15. Fevrier 1879. Genève, Lausanne, Paris; 8⁰.

Bureau des Longitudes: Annuaire pour l'an 1879. Paris; 12⁰.

Clausius, R.: Die mechanische Wärmetheorie. II. Band. Braunschweig, 1879; 8⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXVIII, Nr. 9. Paris, 1879; 4⁰.

Exner, W. F. u. Lauböck Georg: Experimentelle Untersuchungen über Arbeitsverbrauch und Leistung an Sägemaschinen. 4⁰.

Gesellschaft, Berliner medicinische: Verhandlungen aus dem Gesellschaftsjahre 1877/8. Band IX. Berlin, 1879; 8⁰.

— deutsche chemische, zu Berlin: Berichte. XII. Jahrgang, Nr. 4. Berlin, 1879; 8⁰.

— k. k. geographische, in Wien: Mittheilungen. Band XXII. (neue Folge XII), Nr. 2. Wien, 1879; 4⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XL. Jahrgang, Nr. 11. Wien, 1879; 4⁰.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. IV. Jahrgang, Nr. 11 Wien, 1879; 4⁰.

Journal, the American, of Science and Arts. Vol. XVII. Nr. 99. March, 1879. New Haven; 8⁰.

Journal, the American of Mathematics pure and applied. Baltimore, 1878, gr. 4⁰.

Königsberg, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften ex 1878/9. 18 Stücke 4⁰ & 8⁰.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt, von Dr. A. Petermann. Ergänzungsheft Nr. 57. Gotha, 1879; 4⁰.

Nature. Vol. XIX. Nr. 489. London, 1879; 4⁰.

Observatory of Harvard College: Annual Report. Cambridge, 1879; 8⁰.

— The: A monthly review of Astronomy. Nr. 23. March 1879. London; 8⁰.

Oppolzer, Th. v.: Entwicklung der Differentialquotienten der wahren Anomalie und des Radiusvector nach der Excentricität in nahezu parabolischen Bahnen. Berlin; 8⁰. — Neue Methode zur Bestimmung der Bahnelemente gleicher Wahrscheinlichkeit für einen kleinen Planeten aus den Beobachtungen einer Erscheinung. Berlin, 1878; 8⁰.

Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri: Bullettino meteorologico. Vol. XIII, Nr. 8. Torino, 1878; 4⁰.

Reuter, Emile: Projet de Création d'une Colonie agricole belge dans l'Afrique centrale. Bruxelles, 1877; 12⁰. — Colonies nationales dans l'Afrique centrale sous la protection de Postes militaires. Bruxelles, 1878; 12⁰.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger." VIIIe Année, 2e Série, Nr. 37. Paris, 1879; 4⁰.

Schweizerische meteorologische Beobachtungen. XIII. Jahrg. 1876. VII. Lieferung (Schluss). Titel und Beilagen zum XIII. Jahrgang. Zürich, 1876; 4⁰, XV. Jahrgang 1878. 2. u. 3. Lieferung. Zürich; 4⁰.

Šidlo, Thom. Dr.: Über einige Krankheitsfälle und deren Stellung zum Blattern-, Masern-, Scharlach- und Diphtheritis-Contagium. Wien, 1879; 8⁰.

Società, R. agraria di Gorizia: Atti e Memorie. Anno XVIII. Nuova Serie. Nr. 1. Gennajo 1879. Gorizia; 8⁰.

— degli Spettroscopisti italiani: Memorie. Dispensa 1e. Gennaro 1879. 1879. Palermo; 4⁰.

Société philomatique de Paris: Bulletin. 6[e] Série. Tome XI[e]. 1874, 75 & 76. Paris, 1877; 8⁰. — 7[e] Série. Tome II[e] 1877—1878. Paris, 1878; 8⁰. Nr. 4. 1877—78. Paris, 1878; 8⁰. 7[e] Série. Tome III[e]. Nr. 2. 1878—79. Paris, 1879; 8⁰.

— mathématique de France: Bulletin. Tome VII. — Nr. 2. Paris, 1879; 8⁰.

Society, the American geographical: Bulletin. Nr. 2, 3 & 4. 1878. New-York; 4⁰.

— the Royal Geographical: Proceedings and monthly Record of Geographie. Vol. I. Nr. 3. March. 1879. London; 8⁰.

— the Royal of Victoria. Transactions and Proceedings. Vol. XIII & XIV. Melbourne, 1878; 8⁰.

Verein, militär-wissenschaftlicher in Wien: Organ. XVIII. Band. 2. Heft. 1879. Wien; 8⁰.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXIX. Jahrgang, Nr. 11. Wien, 1879; 4⁰.

Wissenschaftlicher Club: Jahresbericht 1878—79. III. Vereinsjahr. Wien, 1879; 8⁰.

Cerianthus membranaceus Haime.

Ein Beitrag zur Anatomie der Actinien.

Von Med. Dr. **A. v. Heider.**

(Mit 6 Tafeln und 1 Holzschnitte.)

(Aus dem zootomischen Institute der Universität Graz.)

Der grosse Reichthum der Triester Bucht an *Cerianthus membranaceus* bestimmte mich, denselben als Repräsentanten der zweiten Familie der Actinien genauer zu untersuchen. Indem ich die Resultate dieser Arbeit veröffentliche, fühle ich mich vor Allem gedrängt, Herrn Prof. F. E. Schulze für seine Anregung und Unterstützung meinen verbindlichsten Dank abzustatten. — Ebenso bin ich Herrn Dr. Graeffe, dem Inspector der zoologischen Station in Triest, für die Aufmerksamkeit bei der Besorgung des Arbeitsmateriales verpflichtet, mit welcher es mir möglich wurde, auch fern von der Meeresküste, an lebenden Actinien meine Untersuchung zu beenden.

Es gehört nicht zu den angenehmsten Beschäftigungen, sich durch die Actinienliteratur in der Absicht hindurchzuarbeiten, die Synonyma einer Gattung und Art zu revidiren. In den älteren Werken über niedere Thiere herrscht in Bezug auf Benennung und Beschreibung von Pflanzenthieren eine grosse Unklarheit und Differenz, welche dadurch hervorgerufen wurde, dass jeder Forscher ihm unterkommenden, schon bekannten Thieren desshalb neue Namen zu geben geneigt war, weil die vorhandene Beschreibung auf jene nicht in allen Details passte, was bei dem damaligen Stande der wissenschaftlichen Terminologie, sowie der Vervielfältigungsmethode von Abbildungen, auch bei wirklicher Identität der betreffenden Art leicht möglich war. Zudem geben gerade die Actinien Gelegenheit zu Irrungen durch ihre Eigenschaft, in

den einzelnen Arten leicht zu variiren, wenn deren Charakter nur auf Farbe oder Gestalt basirt ist, ohne Rücksicht auf festere, erst durch eingehenderes Studium sich offenbarende Eigenthümlichkeiten.

Man sollte denken, dass in dieser Beziehung *Cerianthus* in der älteren Nomenclatur eine festere Stellung einnehme, da ja gewisse Eigenschaften diese Form vor allen anderen Actinien auszeichnen. Dies ist jedoch nicht der Fall, vielmehr treten uns auch hier verschiedene Benennungen entgegen, die, wie sich bei aufmerksamem Studium zeigt, für dasselbe Wesen, oder doch für ein und dieselbe Gattung benützt wurden.

Eine Beschreibung unserer Actinien in wissenschaftlichem Sinne scheint zuerst Spallanzani (in: Memorie di matematica e fisica della società italiana die Verona 1784) gegeben zu haben. Er schlug hiefür den Gattungsnamen *Tubularia* vor, welchen auch Gmelin (Linné, Systema naturae 1789) acceptirte, der unseren *Cerianthus* als *Tubularia membranacea* beschrieb. — In seinen Polypen erwähnt Rapp eine *Tubularia solitaria*, die mit der Art Gmelin's bis auf die geringere Anzahl der Tentakel und die Kleinheit des Thieres so übereinstimmt, dass wir annehmen können, er habe es mit einem Jugendzustande der *Tubularia* Gmelin's zu thun gehabt.

Delle Chiaje schuf in seinem grossen 1829 erschienenen Werke die Gattung *Cerianthus* und unterschied später drei Arten derselben, welche aber, wie J. Haime mit Recht einwendet, nur durch Farbenunterschiede getrennt werden, so dass füglich diese Gattung mit nur einer Art in mehreren Varietäten aufzustellen wäre. Ilmoni beschreibt, 1830, eine Actinie aus Triest, die er *Cereus cupreus* nennt, und die ebenfalls mit *Cerianthus* ganz übereinstimmt. Dasselbe Thier wird von Blainville (Manuel d' Actinologie 1834) *Moschata* geheissen und zu gleicher Zeit erklärt Ehrenberg (Corallenthiere des rothen Meeres, 1834) *Moschata* für synonym mit *Actinecta Lesueur*. — Weiters ist *Cerianthus* D. Ch. identisch mit *Actinia elongata* Grube (Actinien, Echinodermen und Würmer des adriatischen Meeres, 1840). 1846 erwähnt Koch in einem im Gabineto di Minerva gehaltenen Vortrage einer *Moschata* aus der Umgebung Triest's und aus dem 1847 ausgegebenen Nachlasse Renier's ersehen wir, dass unsere

Actinie von Renier einmal *Actinia cylindrica*, dann *A. vestita*, *Rhododactylus vestitus*, endlich *Moscata rhododactyla* genannt wurde, indem er bei letzterem Blainville folgte. Forbes beschreibt 1847 (Travels in Lycia, Milyas and the Cibyratis) eine in ihren Eigenschaften ganz auf *Cerianthus* passende Actinie, die er *Edwardsia vistita* nennt, wodurch ein ganz ungerechtfertigtes Synonym geschaffen wurde mit der 1842 von Quatrefages kreirten Gattung der *Actiniden*.

Endlich erschien in den ann. d. sc. nat. eine Untersuchung über *C. membranaceus* von J. Haime, die der grossen Verwirrung in systematischer Beziehung ein Ende bereitete und sich eingehend mit der Anatomie dieses Thieres beschäftigte. In derselben werden die drei Arten Delle Chiaje's in die eine *C. membranaceus* vereinigt und zugleich Renier's *Moscata rhododactyla* als nicht identisch mit *Cerianthus* D. Ch. erklärt, so dass nach J. Haime die Familie der *Cerianthidae* aus den beiden Gattungen *Cerianthus* und *Moscata* zu bestehen hätte. Die jetzt in den meisten Handbüchern acceptirte Eintheilung folgt der drei Jahre später erschienene Histoire naturelle des Coralliaires von M. Edwards, in welcher neuerdings *Cerianthus* und *Moscata* die einzige Gattung *Cerianthus* bilden und diese aus den beiden Arten *membranaceus* und *cilindricus* besteht.

Nach Obigem wären also die wichtigsten Synonyme für *Cerianthus membranaceus* J. Haime:

Tubularia membranacea Gmelin,
„ *solitaria* Rapp,
Edwardsia vestita Forbes,
Actinia vestita Renier,
„ *cylindrica* Renier,
„ *elongata* Grube,
Cereus cupreus Ilmoni,
Moschata rhododactyla Blainville,
Rhododactylus vestitus Renier,
Cerianthus cornucopiae D. Chiaje,
„ *Brerae* „
„ *actinoides* „

Über die gröbere Anatomie von *Cerianthus* wird das Nachfolgende nicht viel Neues mehr zu bringen vermögen; dieselbe

wurde von J. Haime sehr gründlich studirt. Dass darin die Histologie nicht sehr berücksichtigt wurde, liegt in der Unvollkommenheit der Methode der mikroskopischen Untersuchung damaliger Zeit.

Die von mir vorwiegend berücksichtigte Literatur ergibt in chronologischer Ordnung folgende Reihe:

1. Delle Chiaje, Memorie sulla storia e notomia degli animali senza vertebre, 1828.
2. Rapp, Über die Polypen im Allgemeinen und die Actinien insbesondere 1829.
3. Ilmoni, *Cereus cupreus*, Isis 1830, p. 694.
4. Delle Chiaje, Descrizione e notomia degli animali invertebrati 1841.
5. Quatrefages, Mem. sur les Edwardsies. Ann. d. sc. nat 2. Sér. t. 18, 1842.
6. Renier, Osservazioni postume di Zoologia adriatica, 1847.
7. J. Haime, Mem. sur le Cerianthe, ann. d. sc. 4. sér. t. 1, 1854.
8. Milne Edwards, Hist. nat. des Coralliaires, 1857.
9. Gosse Brit. Sea-Anemones, 1860.
10. Kölliker, Icones histologicae, II. Abth., 1865.
11. Kölliker, Pennatuliden, 1872.
12. Duncan, On the nervous system of Actinia, proc. roy. soc vol. XXII, p. 263, 1874.
13. O. u. R. Hertwig, der Organismus der Medusen. 1878.

Die sandigen Ufer des Meerbusens von Triest beherbergen eine grosse Anzahl von *Cerianthus membranaceus*. Man hat auf einer Bootfahrt bei ruhiger See über nur einige Fuss tiefem Grunde hingleitend oft Gelegenheit, zu beobachten, wie diese Actinie aus ihrer im feinen Sande steckenden Schleimröhre mehr minder weit hervorgestreckt, fast unbeweglich mit ausgebreiteter Tentakelkrone den Moment abwartet, bis sich ein kleiner Organismus in ihre gefährliche Nähe verliert. Ab und zu biegt sich ein Randtentakel schlangenartig nach einwärts gegen das Centrum der Mundscheibe und übergibt die daran haftende Beute, gewöhnlich Infusorien, Copepoden, kleine Quallen, Larven etc. den Mundten-

takeln zur Weiterbeförderung in das Schlundrohr. Wird ein grösseres Thier, etwa ein kleiner Fisch, gefangen, zu dessen Bewältigung eine grössere Anzahl Fangarme nöthig ist, so umklammern letztere schnell den Feind so vollständig, dass ein Entrinnen wegen der betäubenden Wirkung zahlreicher Nesselkapseln beinahe unmöglich wird. Viel bequemer kann man dieses Spiel der Tentakel an Thieren im Aquarium beobachten. Ich sah oft, dass selbst grössere Fische noch lange Zeit wie sinnlos umherschossen, nachdem sie sich durch eine rasche Bewegung von der Umarmung eines *Cerianthus* befreit hatten, ja zu Grunde gingen, wenn sie wiederholten derartigen Angriffen ausgesetzt worden waren.

Berührt man einen aus dem Sande hervorragenden *Cerianthus* mit einem Stabe oder beunruhigt auch nur das umgebende Wasser, so zieht er sich blitzschnell in seine Röhre zurück, deren Öffnung dann durch den umgebenden Sand so zusammengedrückt wird, dass dadurch meist jede Spur der Anwesenheit der Actinie verwischt ist. Die in den Ufersand gebohrte Röhre erreicht zuweilen die Länge eines Meters und erstreckt sich nicht senkrecht nach abwärts, sondern gewöhnlich bildet ihr Verlauf zur Oberfläche des Sandes einen mehr minder spitzen Winkel. Indem die Actinie bei Beunruhigung sofort bis an den Grund ihres Gehäuses hinabschiesst, ist ihr Fang sehr erschwert und die Fischer in Triest veranstalten denselben, wie ihn auch M. Edwards in einer Zuschrift an Gosse angibt, dadurch, dass sie sich vorsichtig dem hervorgesteckten Thiere nähern und mit einem neben demselben eingestochenen Spaten die Röhre, in welche es sich flüchtet abzuschneiden trachten. Ein Fassen mit der Hand erweist sich immer als nutzlos, da der durch massenhafte Production von Schleim schlüpfrige Körper der Hand zu leicht entgleitet.

Cerianthus ist gegen äussere Unbilden, wie die meisten Actinien, sehr resistent. Man kann einzelne Individuen lange Zeit in einer kleinen Glaswanne erhalten, ohne das Wasser zu wechseln. Sie umhüllen sich darin sehr bald mit Schleim, der fest am Boden des Glases haftet und merkwürdiger Weise keine Tendenz zur Fäulniss zeigt. Ich stehe hier im Widerspruche mit J. Haime, welcher angibt, dass das Wasser durch den producirten Schleim bald zu faulen beginne; von einigen Thieren, die ich gefangen hielt, wurden in wenigen Tagen dicke Ballen von

graugefärbtem Schleim geliefert, die noch nach mehreren Wochen keinen Geruch wahrnehmen und das Wasser vollkommen klar und rein liessen.

Ich hatte Gelegenheit, im Seewasser-Aquarium an *Cerianthus*, für welche die Verhältnisse zu möglichst natürlichen gestaltet worden waren, die in einen mit feinem Sande gefüllten Becher gesetzt, sich eingruben und seit einem Jahre vollkommen frisch blieben, die schon von Andern gemachten Erfahrungen bezüglich der grossen Empfänglichkeit für äussere Reize zu bestätigen. Meist sind diese Polypen nur während der Nacht ganz entfaltet, hingegen bei Tage unsichtbar oder mit schlaffen Tentakeln zur Hälfte hervorsehend. Lässt man bei Nacht den durch eine Linse concentrirten Lichtstrahl einer Lampe auf die entfaltete Tentakelkrone fallen, so beginnt diese sofort unruhige Bewegungen, welche mit dem langsamen Hinabgleiten in die Röhre schliessen. Wie gegen das Licht, haben diese Thiere auch für die Anwesenheit von Beute ein feines Empfindungsvermögen. Es genügt, in das Wasser ein kleines Stückchen rohen Fleisches zu hängen, um alle Actinien des Aquariums zum Entfalten zu bringen und die *Cerianthus* aus ihrer Röhre zu locken. Wird einem Tentakel ein Fleischstückchen übergeben, so befördert er es rasch in die Mundöffnung, verhält sich jedoch ganz apathisch, wenn der ihn berührende Körper unverdaulich, etwa eine Papierkugel, ein Steinchen u. dgl. ist. An einem Individuum meines Aquariums beobachtete ich sogar eine noch grössere Ausbildung des Geschmacksinnes, wenn man von Sinn hier überhaupt schon sprechen darf, indem constant Fleischstückchen unberührt gelassen, hingegen Klümpchen des Fusses von Schnecken mit Begierde verschlungen wurden. Um bei der Beobachtung des Thieres nicht durch die, aus Sand und Schleim gebildete, undurchsichtige Hülle gehindert zu sein, setzte ich einige *Cerianthus*, nach Angabe Gosse's, in passende Glasröhren und konnte so auch den Körper der Thiere in Bezug auf seine Bewegungen untersuchen, da der secernirte Schleim auf diese Art verhindert wird, sich mit undurchsichtigen Bestandtheilen zu mengen.

Ein ausgewachsener *Cerianthus* hat im ausgestreckten Zustande eine Länge von ungefähr 20^{cm} bei einem Querdurchmesser von $2^1/_2$ bis 3^{cm}. Die Mundscheibe erreicht 4^{cm} im Durch-

messer und ist gewöhnlich schwach concav, so dass die Tentakel des Randes über denen des Centrums stehen und der Mund von letzteren bedeckt, gar nicht sichtbar ist. Nur im Zustande der Mattigkeit wird der Mund mehr hervorgedrückt, indem der Rand der Mundscheibe schlaff herabhängt und die geknickten Fangarme, Mundscheibe und Mundöffnung sichtbar werden lassen. Das gereizte Thier zieht sich bis auf die Hälfte der oben angegebenen Länge zusammen, ohne viel an Dicke zuzunehmen, da die Verkleinerung zum grossen Theile durch Entladung des in der Körperhöhle enthaltenen Wassers bewerkstelligt wird.

Schon J. Haime führt die verschiedenen Arten Spalanzani's und Delle Chiaje's auf die grossen Farbenunterschiede zurück, die uns bei *Cerianthus* begegnen. An den Triester Exemplaren herrscht die braune Farbe vor, seltener trifft man solche, die violett gefärbt sind; der Unterschied zwischen beiden Formen ist jedoch ein auffallender und glaube ich mich berechtigt, auf Grund desselben die zwei Varietäten *fusca* und *violacea* zu unterscheiden.

C. membranaceus var. fusca, schon von Koch in seinem 1846 im Gabineto di Minerva gehaltenen Vortrage aufgestellt, hat einen von lichteren Längsstreifen, deren Zahl und Intensität sehr variirt, unterbrochenen dunkelbraunen Körper; sein von den Randtentakeln begrenzter oberer Rand ist meist am lichtesten gefärbt, das aborale, kolbig angeschwollene Ende hat eine dunkelrothe, oft ins Purpur übergehende Farbe. Die Mundscheibe ist mit hellgelben radiären Streifen auf dunklerem Grunde gezeichnet und nach aussen durch die dunkelbraunen Querringe der Randtentakel abgeschlossen. Diese sind grau durchscheinend oder gelblich gefärbt und tragen eine Anzahl (12 bis 20) brauner, von der Basis gegen die Spitze an Intensität der Färbung abnehmender Querringe, welche jedoch an der Unterseite nicht geschlossen sind, so dass hier ein einfärbiger lichter Längsstreifen gebildet wird. An eben gefangenen Thieren bemerkt man ausserdem noch auf der Oberseite jedes Randtentakels zwischen den Querringen einen mehr minder deutlich ausgesprochenen, nicht scharf abgegrenzten hellgrünnen Fleck. Die Tentakelspitze ist ebenfalls schön hellgrün gefärbt. Die centralen Mundtentakel sind einfärbig braun in sehr variablen Tönen.

C. membranaceus var. violacea, von welcher ich auf Tafel I eine Abbildung in natürlicher Grösse gebe, hat einen tief violetten Körper, der in der Mitte oft nur an einer Seite einen lichteren, zuweilen ins Braunrothe spielenden Ton zeigt; oberes und unteres Ende sind sehr dunkel, zuweilen bläulich-schwarz gefärbt. Auf der dunkelbraunen, mit Lichtgelb radiär gestreiften Mundscheibe sitzen dunkelviolette, gegen die Basis braunroth werdende Mundtentakel und graulich durchscheinende, gegen das Braun der Mundscheibe scharf abgesetzte Randtentakel. Dieselben zeigen ebenfalls auf der Oberseite eine scharfe Ringelung in Lichtbraun, ihre Spitzen sind lila bis violett. Der äusserste Kranz der Randtentakel verliert diese Zeichnung und wird besonders an der Unterseite einförmig dunkelviolett.

Wie sich aus Obigem zeigt, ist der Charakter beider Varietäten in der Farbe ein deutlich ausgesprochener; wenn auch nicht zu leugnen ist, dass zwischen diesen beiden Extremen mannigfache Abstufungen gefunden werden, so bleibt der Hauptcharakter, die Farbe der Tentakelspitzen des Randes, sehr constant und man kann mit wenigen Worten alle *C. membranaceus* mit hellgrünen Tentakelenden zur braunen, die mit violetten Spitzen zur violetten Varietät rechnen.

Im Aquarium gefangen gehaltene Individuen verlieren bald ihre intensive Farbe und werden immer heller und durchsichtiger. Dieser Pigmentverlust kann so weit gehen, dass das Thier zuletzt vollkommen einfärbig wird und am schmutzig-weissen Körper kaum noch einzelne dunklere Streifen die frühere Zeichnung verrathen.

Anatomie.

Bekanntlich bestehen die Familiencharaktere der *Cerianthiden* den Actiniden gegenüber in der Anordnung der Tentakel zu zwei durch die Mundscheibe von einander getrennter Gruppen, den Rand- und Mundtentakeln, und in der Stellung derselben zu einander und zu den Interseptalräumen, indem je einer der letzteren mit der Höhlung eines Rand- und des demselben gegenüber stehenden Mundtentakels communicirt. Die Art *C. membranaceus* ist wieder charakterisirt durch die Schleimhülle, welche seine äussere Oberfläche, besonders aber die Körperwand abzusondern

im Stande ist und durch die terminale Öffnung am aboralen Körperende, dem sogenannten Porus.[1]

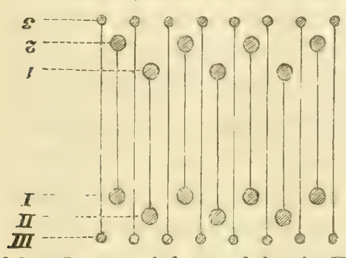
Bevor ich auf die Anatomie von *C. membranaceus* näher eingehe, will ich der Bezeichnung der einzelnen Körpertheile desselben einige Worte schenken; dies um so mehr, als ich von einigen der in meiner Abhandlung über *Sagartia*[2] gebrauchten Ausdrücken abgegangen bin, die nicht vortheilhaft gewählt erschienen. Hiernach nenne ich bei den Actinien, die die eigentliche Körperhöhle umschliessende, aus Ekto-, Meso- und Entoderm zusammengesetzte mehr minder derbe Haut die Körperwand (Mauerblatt, *Sagartia*; column Gosse) dieselbe wird nach oben, am ovalen Ende durch die im Schema horizontale Mundscheibe (Mundplatte, disk, Gosse) abgeschlossen. Im Centrum der mit Tentakelkreisen besetzten Mundscheibe liegt der einer ovalen Spalte ähnliche Zugang zur Körperhöhle, der Mund, dessen Rand man Lippe nennen kann, falls er durch Aufwulstung besonders ausgezeichnet ist (was bei *Cerianthus* nicht der Fall ist). Die in der Längsachse des Mundes liegenden Punkte desselben, wo sich die beiderseitigen Lippen schneiden, nenne ich mit Andern die Mundwinkel (mouth-angles, Gosse). Vom Mundrande nach abwärts erstreckt sich das Schlundrohr (Magenrohr, stomach, Gosse) in die Körperhöhle. — Die in der Zahl nicht constanten Tentakel kann man bei *Cerianthus* in zwei durch ihre Lage bezeichnete Hauptgruppen eintheilen. Die eine, welche den Übergang der Körperwand in die Mundscheibe besetzt, kann die Gruppe der Randtentakel, die die Lippe andeutenden Fangarme können Mundtentakel genannt werden (Tab. II Fig. 6). Zwischen beiden Gruppen erstreckt sich die durch die im Innern inserirenden und durchscheinenden Septen radiär gestreifte Mundscheibe. Die Randtentakel zeichnen sich durch die Neigung, sich zu verzweigen, aus; ich fand nämlich an vielen Exemplaren Formen, die in Fig. 4 abgebildet sind und am Hauptstamme des Tentakels eine oder mehrere Ausbuchtungen zeigten.

---

[1] Die zweite, bei Venedig vorkommende Art *C. cylindricus* M. Edw. hat einen subterminalen Porus.

[2] Heider, *Sagartia troglodytes* Gosse. Sitz.-Ber. d. k. Akad. der Wiss. Wien 1877. Bd. 75.

Sowohl die Rand- wie auch die Mundtentakel sind am ausgewachsenen Thiere in je drei Kreise angeordnet, die in einem ganz bestimmten Verhältnisse zu einander stehen. Um dieses zu erörtern, gebe ich in Fig. 6 (Taf. II) die Mundscheibe mit zum grossen Theile abgetragenen Tentakeln, so dass deren früherer Standpunkt durch das entsprechende Lumen erkennbar ist. Bezeichnet man die drei Kreise der Randtentakel mit I, II, III, die der Mundtentakel mit 1, 2, 3 (siehe nebenstehenden schematischen Holzschnitt) und beachtet nun die Zusammengehörigkeit der Kreise



der beiden Gruppen unter einander, welche durch die leicht zu verfolgenden radiären Streifen der Mundscheibe angedeutet wird, so ergibt sich an den Mundtentakeln, dass dem Raume zwischen je zwei Tentakeln des Cyklus 1, ein solcher des Cyklus 2 entspricht, und je ein Fangarm von 3 zwischen je einem von 2 und 1 fällt. Die Raudtentakel verhalten sich in gleicher Weise, indem die Kreise I und II alterniren und die Tentakel von III sich zwischen die beiden ersten einschieben. Wenn man noch beachtet, dass diejenigen Tentakel der zweiten Gruppe zusammengehören, welche über einem Interseptalraume stehen, also durch einen (eigentlich durch zwei, einen dunklen einschliessenden) hellen Streifen der Mundscheibe mit einander verbunden sind, dass hiernach die Cyklen I und 2, II und 1, III und 3 zusammen gehören, so drängt sich die Überzeugung auf, dass beide Gruppen von Fangarmen ursprünglich nur aus je einem Kreise bestanden und dass die drei Cyklen dadurch hervorgerufen wurden, dass die während der Jugendzeit nachwachsenden Tentakel sich hintereinander gestellt haben, weil sie neben einander keinen Platz mehr fanden. In Fig. 6 zählen wir 144 Rand- und ebenso viel Mundtentakel; von ihnen bildeten je 36 die Kreise I und II und 1 und 2 und diese sind nach dem Vorhergehenden als die ältesten aufzufassen. Die aus je 72 Tentakel bestehenden Kreise III und 3 waren später entstanden und mussten sich hinter die schon vorhandenen stellen. Die Anzahl der Tentakel variirt an den einzelnen Individuen innerhalb geringer Grenzen, immer sind die Fangarme des Randes und die des Mundes in gleicher Anzahl vorhanden.

Zur Untersuchung des Innern schlitzt man einen *Cerianthus* der Länge nach auf und befestigt die Schnittränder mittelst Nadeln auf der Unterlage. So aufgerollt, hält sich ein Thier unter Seewasser tagelang frisch; dasselbe contrahirt sich wohl um die Hälfte seiner Länge-, nicht aber in seinen Breitendurchmessern, da die Ringmusculatur bei dieser Familie der Actinien schwach entwickelt ist; aus derselben Ursache kann sich das Thier auch nicht von den Nadeln losreissen, wie es andere Actinien so leicht zu thun vermögen. An einem so präparirten *Cerianthus* erkennt man makroskopisch folgende anatomische Verhältnisse (Taf. II, Fig. 1). Das Schlundrohr (*Schl*) erstreckt sich von den Mundtentakeln ungefähr zwei Centimeter nach abwärts und endet mit freiem Rande in der Körperhöhle. Die Oberfläche ist fein längsgerifft und wird diese Riffung durch mehr minder tiefe parallele Furchen und durch die lichtere bis weisse Farbe derselben hervorgebracht. Nur an zwei Stellen ist diese Zeichnung des im Allgemeinen ebenso wie die Mundscheibe gefärbten Schlundrohres unterbrochen und zwar sind dies die Fortsetzungen der beiden Mundwinkel nach abwärts. An diesen zwei Stellen breitet sich eine glatte, durch Pigmentlosigkeit gewöhnlich glänzend weiss bleibende breite Furche aus, die wir Mundwinkelfurchen (gonidial grooves, Gosse) nennen wollen, und welche verschiedene Deutung bei den Actinien erhalten haben, ohne dass wir sie, den jetzigen Untersuchungen gemäss, für etwas Anderes halten können als für die Reste einer frühen Epoche der Entwicklung, für Zeugen des ursprünglich bilateralen Baues der Actinien. — Die beiden Mundwinkelfurchen stehen sich im intacten Thiere diametral gegenüber und zeigen in ihrer Grösse und Ausdehnung unter einander einen bedeutenden Unterschied. Indem nämlich die eine Furche (Mf_1) immer sofort in die Augen springt und kenntlich bleibt, ist die andere (Mf_2) viel schmäler und seichter, ja an vielen *Cerianthus*, die ich darauf untersuchte, konnte ich kaum mehr eine Andeutung derselben finden. Ich kann auf diesen Unterschied hin eine kleine und grosse Mundwinkelfurche unterscheiden; mit der letzteren werden wir uns noch zu beschäftigen haben, da sie und ihre Umgebung mehrere Eigenthümlichkeiten zeigen. Betrachtet man sie bei schwacher Vergrösserung (Fig. 7), so findet man, dass ihre Längsachse von einer schmalen tiefen Rinne gebildet wird, die

nach oben unter den Mundtentakeln mit einer runden Einbuchtung endet, in welcher von einem früheren Forscher eine Öffnung gesucht wurde; zu beiden Seiten dieser Rinne erhebt sich ein glatter Wall von weisser Farbe, der von einigen lichtbraunen Streifen durchzogen wird. Die geriffte Partie der Schlundrohroberfläche stösst direct mit ihrer dunkelbraunen Farbe an die grosse Furche, welche dadurch noch deutlicher hervorgehoben wird (Fig. 6, Mf_1). Ausser der Längsfurchung müssen an der Oberfläche des Schlundrohres noch zwei bis drei Querrinnen erwähnt werden, welche am contrahirten Thiere oft zu sehen und nur als Resultat der Verkürzung der Längsmusculatur zu betrachten sind. Die durch die Quereinziehungen gebildeten Abtheilungen des Schlundrohres dürfen wir demnach nicht als wesentlich oder constant betrachten, wie es von Einigen gethan wurde. Der Raum, welcher vom Schlundrohre einerseits und der Körperwand andererseits umschlossen wird, ist durch die Septa in ebenso viel Fächer eingetheilt, als an der Mundscheibe Tentakelpaare entspringen. Diese Septa erhalten vom untern, etwas verdickten Rande des Schlundrohres an, einen frei in die Körperhöhle schauenden Rand. Sie sind dünne, durchscheinende Häutchen, deren vollständige Präparation einige Schwierigkeiten bereitet.

Es ist mir nicht gelungen, an der Stelle unter der Lippe eine Durchbohrung der Scheidewände zu constatiren, wodurch eine Communication der einzelnen Interseptalräume unter einander, ein Lippencanal wie bei Sagartia zu Stande käme.

Die Körperhöhle zeigt unter dem Schlundrohre ausser den Septen und deren Anhängen nichts Besonderes. Wir haben also nur diese noch einer genauen Betrachtung zu unterziehen. Vom unteren Schlundrohrrande, welcher immer eine hellere Färbung besitzt, wie der obere Theil in der Nähe der Mundtentakel, ziehen die inneren Ränder der nun frei gewordenen Septa als Fortsetzungen der parallelen Furchen des Schlundrohres nach abwärts. Man kann die einzelnen Scheidewände schwer verfolgen, da sie von einem dichten Ballen von Mesenterialfilamenten bedeckt erscheinen, welcher einige Millimeter unter dem Schlundrohrrande und parallel mit diesem einen geschlossenen, mehr minder breiten Ring bilden und durch die Präparirnadel von einander getrennt werden müssen, wenn man ihre Anordnung studiren will. Unterhalb

des Ballens von Mesenterialfilamenten erscheinen erst wieder die mit geschlängelten Rändern versehenen Septa und verlaufen parallel neben einander bis ungefähr zwei Centimeter nach abwärts, wo sie mit feinen Spitzen enden. Ein eingehendes Studium dieser Verhältnisse zwingt uns, sämmtliche Septa von ihrem Freiwerden am untern Schlundrande an in folgende drei Gruppen zu trennen:

a) Filamentsepta (Fig. 1 und 2, *F*). Sie haben die Form eines Trapezes; die längste Seite inserirt an der Körperwand, die ihr gegenüber liegende kürzeste Seite hängt in die Körperhöhle und trägt die mannigfach geschlängelten und verzweigten Filamente. Die Substanz des Septums selbst ist ungemein dünn und durchscheinend und enthält keine hier bemerkenswerthen Elemente.

b) Genitalsepta (*G*). Dieselben ziehen zwischen den obigen, ohne deren Ausdehnung in der Breite zu erreichen, als schmale Bänder nach abwärts und zeichnen sich durch den dicken Wulst aus, welcher ihren freien Rand durchgehends einsäumt. In der Nähe ihres unteren Endes geht dieser Wulst häufig über in eine geringe Anzahl von Mesenterialfilamenten (Fig. 5). Die Substanz dieser Scheidewände entwickelt zu gewissen Zeiten im Jahre die Genitalproducte, welche dann schon mit freiem Auge als mehr minder compacte, meist braunroth oder violett pigmentirte Ballen, in dem im Übrigen durchscheinenden Septum zu sehen sind.

Filament- und Genitalsepta sind in ihrem gegen das orale Ende gerichteten Theile ganz gleich beschaffen; auch noch unter dem Schlundrohrrande ist ein Unterschied zwischen beiden nicht zu constatiren, da beide lediglich aus dünnen Membranen bestehen, deren innere freie Ränder von der wulstartigen Verdickung gekrönt werden. Erst 3 bis 4 Mm. unter dem Schlundrohrrande tritt der verschiedene Bau auf. Was ihre Lage zu einander betrifft, so fand ich in den meisten Fällen, dass je ein Filament- mit einem Genitalseptum abwechselte, woraus auf eine gleiche Anzahl beider Arten zu schliessen ist. — Ich glaube jedoch, dass diese Anordnung nicht constant ist, da ich zuweilen 2 oder 3 Genitalsepta neben einander fand, ohne zwischen sich ein solches mit Filamenten einzuschliessen.

c) Continuirliche Septa. Ich nenne so jenes Paar von bei der Öffnung eines *Cerianthus* sofort in die Augen springenden

Scheidewänden (*Sp*), welche vom Schlundrohre aus durch die ganze Länge der innern Körperoberfläche bis zum Porus am aboralen Ende ziehen. Sie haben ihrem äusseren Ansehen nach grosse Ähnlichkeit mit den Genitalsepten und sollen nach J. Haime [1] und M. Edwards [2] auch Generationsproducte erzeugen, welche ich jedoch in denselben nicht fand. Vom Randwulste gehen der ganzen Länge nach verzweigte Filamente ab. Die continuirlichen Septa schliessen eine Rinne ein, welche vom untern Ende der grossen Mundwinkelfurche des Schlundrohres ausgeht und zum aboralen Ende führt. Bei genauer Betrachtung ergibt sich, dass die der Mitte der Mundwinkelfurche entsprechenden zwei Septa gleich unter dem Schlundrohrrande enden und dass erst die rechts und links von diesem liegenden sich zu den continuirlichen Septis entwickeln (Fig. 1).

Die Genitalsepta enden nach unten im gleichmässig contrahirten Thiere in einer gleichen Höhe; die Angabe J. Haime's, [3] dass dieselben in der Nähe des continuirlichen Septenpaares am tiefsten hinabreichen, dagegen an der gegenüber liegenden Stelle am kürzesten seien, führe ich auf Verzehrung der Körperwand durch ungleichmässige Contraction zurück. In seiner Einleitung zu den Actinien beschreibt Gosse [4] zweierlei Mesenterialfilamente, von denen die Craspeda längs des Septalrandes befestigte Stränge, die Acontia ähnliche Schnüre seien, die jedoch nur an einem Ende am Septum festsitzen, indem das andere Ende frei in die Körperhöhle hängt und nach aussen gesendet werden kann. Ich habe in dieser Beziehung eine übereinstimmende Anordnung oben angegeben; es wäre dann nach Gosse jedes Genitalseptum mit einem Craspedum, jedes Filamentseptum mit Acontia versehen.

In einzelnen Fällen fand ich unter dem Ende von Genitalsepten auf der Körperwand aufsitzend, verschieden grosse weissliche Ballen (Fig. 3), die sich bei der Untersuchung als Generationsproducte enthaltende Septenfragmente erwiesen. Ich erkläre mir diese anomalen Ballen als Resultat einer Zerreissung

---

[1] Nr. 7, p. 379.
[2] Nr. 8, p. 308.
[3] Nr. 7, p. 376.
[4] Nr. 9, p. XXIII u. ff.

einzelner Septenenden in Folge von Zerrung oder Quetschung des Thieres, da ich sie auch künstlich durch Einschneiden eines Septums erzeugen konnte.

An in schwachem Alkohol aufbewahrten *Cerianthus* kann man sich durch successives Abtragen der Septen in ihrer ganzen Ausdehnung davon überzeugen, dass je zwei derselben einen abgeschlossenen Interseptalraum einschliessen, in welchen an der durch die Mundscheibe gebildeten Decke die Höhlung je eines Mund- und eines Randtentakels einmünden. Eine derartige Präparation ist wegen grosser Zartheit der Septen und weil dieselben im durch den Alkohol contrahirten Thiere auf die verschiedenste Art gefaltet sind, sehr schwierig. Ein Querschnitt durch das ganze Thier in der Höhe der Mitte des Schlundrohres (Fig. 8) zeigt uns die regelmässige Anordnung der Septen und der von denselben eingeschlossenen langen, schmalen Interseptalräume im ganzen Umkreise bis auf die Stelle, welche durch die grosse Mundwinkelfurche an der Oberfläche des Schlundrohres bezeichnet wird (Mf_1). Der derselben entsprechende Interseptalraum (J_1) ist durch Auseinanderweichen und Verkürzung der Septa bedeutend breiter und kürzer, wie die übrigen. Diese Septa (S_1) sind es auch, welche bald unter dem freien Rande des Schlundrohres enden, wie wir oben gesehen haben. Die zu beiden Seiten dieses Septenpaares befindlichen Septa (S_2) bilden ebenfalls breitere Septalräume (J_2) und erzeugen in der Körperhöhle das continuirliche Septenpaar. Ich habe mich hier auf eine detaillirte Beschreibung der Gegend der grossen Mundwinkelfurche eingelassen, weil sie beim Studium von *Cerianthus* in so auffallender Weise entgegentritt, dass man unwillkürlich an eine besondere Function derselben denkt, und weil alle Deutungen ihrer Bestimmung von Seite früherer Forscher in neuerer Zeit auf die schon oben angegebene Art reducirt worden sind.

Ich habe im Vorgehenden die Anatomie von *Cerianthus*, soweit sie mit freiem Auge oder mit der Loupe erkennbar ist, erörtert; es bleibt nun noch die Beschreibung der diesem Thiere eigenthümlichen Schleimscheide, bevor ich auf die Histologie der einzelnen Körpertheile übergehe.

Die Hülle, welche *Cerianthus* ausserordentlich rasch abzusondern vermag, ist in ihrem natürlichen Zustande undurchsichtig

und von dunkler, schmutzig-grauer Farbe. Letzteres wird hervorgebracht durch Schlamm und Sandpartikel, welche der Schleim im Momente der Secretion aufnimmt. Die von *Cerianthus* in klarem, reinem Seewasser gebildete Hülle ist eine bis 1 Mm. dicke, gelblich durchscheinende, gallertige Membran und entsteht aus concentrischen Lagen eines von den Drüsen des Ektoderms der Körperwand abgesonderten glasigen Schleims, der nach kurzer Zeit etwas erhärtet. Unter dem Mikroskope zeigt derselbe keine ihm eigenthümlichen Elemente, wohl aber sind in der Hülle zahlreiche Nesselkapsel in allen Stadien der Entladung suspendirt. Die Nesselfäden durchkreuzen sich darin in allen Richtungen und mögen auch ihren Theil zur relativen Festigkeit der Hülle beitragen, ich bin jedoch nicht der Meinung, dass sie ausschliesslich von jenen gebildet wird, wie andere Untersucher angaben[1]. Der Schleim dürfte bei ihrer Bildung wohl das Primäre und die von der Körperwand abgeschlossenen Nesselkapsel ebenso, wie der Sand und Schlamm als secundär hinzugekommene Fremdkörper zu betrachten sein.

Histologie.

Der histologische Bau von *Cerianthus* wurde von mir hauptsächlich aus in verschiedener Richtung geführten Schnitten zu ergründen versucht. Als Einbettungsmittel bei Anfertigung derselben diente Paraffin, als Härtungsmittel zum grossen Theile Überosmiumlösung. Die Vortheile der Anwendung dieses Reagens sind bekannt. Ebenso günstige Resultate erreichte ich mit der Goldmethode, indem ich kleine Gewebsstückchen in starken Lösungen (1·5 bis 2%) von Goldchlorid sich strohgelb färben liess und im Übrigen nach bekannter Weise verfuhr. Mit letzterer Behandlung gelang es mir, Faserzüge im Mesoderm sehr klar darzustellen, die durch Osmium nur undeutlich oder gar nicht sichtbar wurden. Mit der von O. und R. Hertwig[2] für die Medusen angegebenen Methode eines Gemisches von Osmium und Essigsäure kam ich nicht weit.

---

[1] Nr. 7, p. 354. — Nr. 8, p. 307. — Nr. 9, p. 269.

[2] Nervensystem der Medusen, p. 5.

Isolirungsversuche von Zellcomplexen des Actiniengewebes sind mit Ausnahme des Entoderms ziemlich schwierig und gelingen meist erst nach langer Maceration in Müller'scher Lösung oder Kochsalzlösung. Dieses Gewebe zeigt eine Resistenz gegen die Einwirkung der in der Histologie üblichen Reagentien, die man bei der verhältnissmässigen Weichheit aller Körpertheile nicht vermuthen sollte. Auch Osmium dringt nur sehr langsam in die Tiefe, so dass dasselbe längere Zeit einwirken muss, wenn man auch nur kleine Gewebsstücke schnittfähig machen will. Besonders zeigt die gallertige Substanz des Mesoderms diese Resistenz; es sind gewöhnlich Ekto- und Entoderm schon so vom Osmium geschwärzt, dass eine Trennung in die einzelnen Elemente nicht mehr möglich wird, wenn sich das Mesoderm erst zu bräunen beginnt. Desshalb ist auch eine in allen Schichten gleich deutliche Darstellung desselben Schnittes nicht thunlich. Tinctionen mit Carmin, Anilin, Blauholz etc. sind desshalb wenig versprechend, weil sie die vorhergehende Härtung des Gewebes in Alkohol erfordern, letzterer aber eine Schrumpfung verursacht, welche ein eingehendes Studium der feinsten Verhältnisse nicht mehr erlaubt. Osmium und Gold, welche diesen Nachtheil nicht haben, färben aber selbst und erlauben auch die Anwendung der wenigsten Tinctionsmittel.

Chromsäure ersetzt in gewissen Fällen den Alkohol in vortheilhafter Weise; sie härtet dünne Lagen, wie Septen, Tentakel zur Schnittfähigkeit, setzt jedoch der dabei unerlässlichen Tinktion grossen Widerstand entgegen. Die Beobachtung von Schnitten aus frischem, dem lebenden Thiere entnommenen Gewebe war unthunlich, da sich dasselbe für diese Methode keineswegs eignet.

In den nachfolgenden Zeilen, welche über den histologischen Bau von *Cerianthus* handeln, werde ich dort, wo es thunlich, auf meine Arbeit über Sagartia[1] verweisen, um nicht durch Wiederholung schon bekannter Dinge zu ermüden. Aus demselben Grunde halte ich es für angezeigt, die drei Gewebelagen, aus denen sich

[1] Heider. *Sagartia troglodytes*, 75. Band der Sitzb. der k. Akad. d. Wiss. Wien. 1877.

der Körper der Actinien zusammensetzt, unter Einem, ohne Rücksicht auf die Körperregion, zu beschreiben. Ich bemerke hier auch noch, dass ich an Schnittpräparaten zur Bezeichnung der Lage einzelner Objecte in denselben die Worte oben und unten in dem Sinne gebrauche, dass oben die Richtung gegen die äussere Oberfläche des Ektoderms, unten die Richtung gegen das Entoderm angibt.

Ektoderm.

Das Ektoderm kann in unserem Falle durchgehends in zwei Schichten getrennt werden, ein ausschliesslich aus cylindrischen, dicht an einander gelagerten Zellen gebildetes peripherisches Lager und ein darunter liegendes Fasernetzwerk. Beide Schichten hängen unter einander innig zusammen und lösen sich leicht vom Mesoderm, ab, wenn das Thier direct mit Alkohol behandelt wird. Dieser Fall tritt oft so vollständig ein, dass man das Ectoderm eines in Alkohol gehärteten *Cerianthus* in zusammenhängender Lage, etwa wie einen Handschuh, vom Mesoderm abziehen kann. Ich erkläre mir mit dieser Erscheinung auch die Angabe Ilmoni's,[1] dass die Tentakel aus zwei in einander geschachtelten Röhren bestehen. Es sei hier unter Einem erwähnt, dass es schwer abzusehen ist, worauf das von demselben Forscher angegebene Verhalten beruhe, dass bei den äusseren Tentakeln jene innere Röhre verzweigt sei und durch die äussere unverzweigte Röhre ein eigentlich zusammengesetzter Tentakel zu einem scheinbar einfachen gemacht würde. Die beigegebene Abbildung spricht dafür dass dieser Irrthum durch Alkoholwirkung auf das Ektoderm erzeugt worden sei.

Die Zellen der pheripheren Schichte des Ektoderms theile ich, wie bei Sagartia, in Flimmer-, Drüssen- und Nesselzellen ein. An den Flimmerzellen fand ich, oft sehr deutlich ausgesprochen, zwischen Zellkörper und Flimmerbelag eine glashelle, dünne Schichte und an sehr dünnen Querschnitten konnte ich diese anscheinend structurlose Platte, auf welcher die Flimmerhaare aufsitzen in eine Reihe von Pünktchen auflösen

[1] Nr. 3.

(Taf. IV., Fig. 29). Die Zellen hängen mit diesen Platten innig aneinander und durch Maceration erhält man dadurch Gruppen von Zellen, die nur noch durch die angegebene Schichte verbunden sind (Fig. 17, Taf. III; Fig. 32, *a*, Taf. IV). Der eigentliche Zellkörper ist durch gegenseitigen Druck mannigfach geformt, meist fadenförmig ausgezogen, und lässt meistens einen deutlichen Kern erkennen. Die oberen, verbreiterten Enden erzeugen in der Flächensicht ein Mosaik von polygonalen Feldern, zwischen welchen zahlreiche kleine Öffnungen von verschiedenem Durchmesser sichtbar sind. Letztere entsprechen den Mündungen der Drüsenzellen und den *Cnidocils* der Nesselzellen.

Die Drüsenzellen sind oft von den Flimmerzellen gar nicht zu unterscheiden, wenn an letzteren kein Kern zu sehen ist. Ihre Form variirt ebenfalls mannigfaltig, die Flaschenform ist meist verwischt und nur der mehr grobkörnige Inhalt bildet ein sicheres Kriterium. Ich konnte an ihnen nie einen Kern entdecken. Auch an *Cerianthus* konnte ich neben der, einen langgestreckten Schlauch darstellenden Drüsenzelle noch eine zweite Form von Drüsen constatiren. die, bedeutend kürzer, sich durch einen kolbigen Körper, der in einen dünnen Hals ausging, auszeichnete. Ich fand diese Art Drüsen hauptsächlich im Schlundrohre, ohne über ihre etwaige besondere Function ins Klare zu kommen.[1]

Sehr oft geschah es, dass ich an feinen Querschnitten des Ektoderms das peripherische Ende von Drüsenzellen scheinbar mit einem breiten Flimmerbelag gekrönt fand und erst weitere Isolirung stellte klar, dass dieses Bild dadurch hervorgebracht worden, dass die abgelöste Flimmerplatte einer anliegenden Flimmerzelle den dünnen Ausführungsgang der Drüse vollständig unsichtbar gemacht hatte. In Bezug auf die Deutlichkeit der Trennung in die einzelnen Elemente ist die Zellenschichte des Ektoderms von *Cerianthus* viel ungünstiger, wie bei Sagartia. und oft konnte ich mir nur nach den an letzterer gemachten Erfahrungen ein klares Bild über diese Region des Ektoderms von *Cerianthus* machen. Abbildungen wie Fig. 14, 18, 33 u. a., welche möglichst genau nach der Natur gezeichnet sind, mögen beweisen, wie schwer es ist, bei so dicht gedrängten und dabei ausserordentlich

---

[1] *Sagartia*, l. c. p. 32.

langgezogenen Elementen einen Querschnitt zu erhalten, der auch nur einige wenige Zellen in voller Länge zum Ausdruck brächte.

Die Räume zwischen den Flimmerzellen werden nebst den Drüsenzellen von den Nesselkapselzellen erfüllt. Da ich die *Cerianthus* eigenthümlichen Formen von Nesselkapseln erst weiter unten zu beschreiben habe, will ich nur erwähnen, dass ich in Bezug auf die Zelle, in deren Innerem die Kapsel erzeugt wird, sowie betreffs des Cnidocils dieselben Verhältnisse vorfand, die ich schon in Sagartia [1] angegeben.

In den Tentakeln sind Flimmer-Drüsen- und Nesselzellen ziemlich gleichmässig vertheilt (Taf. III, Fig. 9). Letztere sind jedoch schon in der Mundscheibe an Zahl zurücktretend, und an Querschnitten des Schlundrohres findet man nur ab und zu einzelne Nesselkapseln. Es ist einleuchtend, dass die Flimmerzellen, welche die ganze Körperoberfläche mit einem gleichmässigen Flimmerkleide versehen, auch in den verschiedenen Regionen wenig Unterschiede in Form und Anzahl zeigen. In letzterer Hinsicht sind die beiden anderen Elemente des Ektoderms bemerkenswerth und zwar sehen wir am Körper von *Cerianthus* im Gegensatz zu den Tentakeln ein Zurückweichen der Nesselkapseln und Überhandnehmen der Drüsenzellen. Letztere sind am zahlreichsten und ausgebildetsten in der Körperwand, wo uns eine bis 0·3 Mm. dicke Lage von Drüsenzellen entgegentritt, die so dicht gedrängt sind, dass die von ihnen eingeschlossenen Flimmerzellen zu dünnen Fäden werden, an denen nur die Kerne noch Ausbuchtungen bilden (Fig. 32, *b*) und die Nesselkapseln, wenigstens in der mittleren und unteren Region der Körperwand, fast ganz verschwinden.

Der Flimmerstrom hat, wie ich deutlich constatiren konnte, an den Tentakeln die Richtung von der Basis zur Spitze; an der Mundscheibe bewegt er sich von der Lippe radiär gegen die Peripherie, am Schlundrohre im entgegensetzten Sinne, von der Lippe nach abwärts gegen den freien Rand desselben. An der Oberfläche der Körperwand scheint die Bewegung der Flimmerhaare bis auf ein Minimum reducirt zu sein; ich konnte hier nicht, wie an den übrigen Körpertheilen, ein Weiterbewegen von in Wasser suspendirten Körperchen constatiren. — An abgetragenen Tenta-

[1] l. c. p. 23.

keln erkennt man die Richtung der Flimmerbewegung daran, dass sich derselbe noch tagelang am Boden des Gefässes immer mit der Basis voran weiterschiebt. Alle Zellen des Ektoderms gehen nach unten zuletzt in einen feinen Faden über. Die Flimmerzellen verjüngern sich schon sehr bald zu einem solchen und zeigen im weiteren Verlaufe nach abwärts nur noch einzelne knötchenartige Verdickungen, deren Natur wegen ihrer Kleinheit schwer zu ergründen ist (Fig. 32, *b*). Die Nesselkapsel und besonders die Drüsenzellen gehen viel unvermittelter in den Faden über, welcher an dem kolbigen Ende der letzteren sitzt und ebenfalls, wenn auch seltener, Verdickungen trägt. Durch die, je einer darüber liegenden Zelle angehörigen dünnen Fäden erhält die unmittelbar unter den Zellen liegende Region des Ektoderms an Querschnitten ein mehr minder parallelfaseriges Ansehen, welches nur dadurch oft verwischt wird, dass zwischen den dünnen Fortsetzungen der Zellen zahlreiche embryonale, mit grossen Kernen versehene Zellen, junge Nesselkapselzellen und Pigmentkörper liegen, oder auch, dass die Drüsenzellen tief hinabreichen und dadurch dieser Region mehr das Ansehen von eng aneinander gereihten Schläuchen verleihen (Fig. 9, 14, 18, 33).

Die fadenförmigen Fortsetzungen der Ektodermzellen gehen unten über in die mesodermale Gallertsubstanz, worauf ich später noch zurückkomme. Vor dieser Vereinigung mit dem Mesoderm geben sie nach allen Seiten feine Äste ab, die sich verzweigen und mit einander anastomosiren (Fig. 10, 14, 20 etc. *Jn*), wodurch ein ungemein feinmaschiges Netz entsteht, ein Netz, welches ich schon bei Gelegenheit der Bearbeitung von Sagartia gesehen,[1] aber wegen seiner Feinheit als granulirte Substanz erklärt habe. Ich nannte sie dort Interbasalsubstanz und will das Netzwerk danach Interbasalnetz nennen. Man findet dasselbe durchwegs im Ektoderm von *Cerianthus*, wenn auch oft so undeutlich, dass seine wahre Natur nicht erkannt wird. Dann erscheint an seiner Stelle ein bis 0·05 Mm. breiter Streifen einer feinpunktirten Substanz, durch welche die Fortsätze der Ektodermzellen ziehen (Fig. 9, 12, *Jn*). Dies ist besonders der Fall an Schnitten, welche von Tentakeln verfertigt werden; es genügt eine nur etwas grössere

[1] l. c. p. 27.

Dicke des Schnittes, um das feine Netz verschwinden zu machen und nur durch sehr vorsichtige Führung des Messers gelangt man zu der Darstellung desselben. Dann ist aber das Bild so überzeugend, dass an der Auslegung nicht gezweifelt werden kann (Fig. 10, 14, 20, 33).

Das Interbasalnetz zeigt immer dieselbe Beschaffenheit, ob es an Längs- oder Querschnitten studirt wird, seine Breite ist an den Tentakeln am kleinsten, an der Mundscheibe (Fig. 14) und im oberen Theile der Körperwand (Fig. 33) am grössten. An Flächenschnitten (Fig. 11) konnte ich nur eine der der Längsachse des betreffenden Organes entsprechende Verzerrung der Maschen constatiren. In den Maschen erscheinen bei genauer Einstellung zahlreiche, scharf conturirte Punkte (Fig. 33), die ich als quergetroffene dünne Fasern ansehe. Die Grenze nach oben und unten ist ziemlich scharf und wird dadurch gebildet, dass sich am oberen Rande die Ästchen beiderseits zu grösseren Fasern vereinigen und endlich in die Basalfortsätze der Zellen des Ektoderms übergehen. Nach unten geschieht dasselbe und entsteht dadurch, dass nun nur noch einzelne stärkere Fasern zum Mesoderm ziehen, welche zwischen sich grössere längliche Räume lassen und eine in Querschnitten hellere Zone, die, wie wir später sehen werden, von den Längsmuskeln theilweise erfüllt wird. Während das Interbasalnetz im Ektoderm aller andern Körperpartien deutlich zu sehen ist, wird es in der Mitte der Körperwand schwächer und undeutlicher (Fig. 28), indem eine immer grössere Anzahl von feinen Querfasern in demselben auftritt, je mehr man mit der Untersuchung gegen das aborale Ende des Thieres fortschreitet. Zuletzt habe ich das Netz oft ganz verschwinden gesehen und statt desselben traten dichte Züge von zarten Fasern, die einen auf die Längsachse des Thieres senkrechten Verlauf hatten und von welchen sich rechtwinkelig Fasern nach aussen zum Ektoderm und innen zum Mesoderm abzweigten (Fig. 31); die ersteren versenken sich in die Basalenden der Ektodermzellen, die letzteren in die Falten der Mesodermbindesubstanz.

Das Interbasalnetz wird am besten durch Osmium oder Goldchlorid dargestellt. Eine Tinction von Schnitten, die aus in anderer Weise gehärtetem Ektoderm verfertigt wurden, ergab mir immer negative Resultate, da nur eine geringe Schrumpfung des Gewebes

dessen Veränderung zu einem feingranulirten Streifen herbeiführt. Bei Behandlung mit Alkohol findet dies ganz besonders statt und ich kann mir nur daraus erklären, dass das Interbasalnetz bis jetzt noch nirgends beschrieben wurde, da die Untersucher grösstentheils in Alkohol aufbewahrte Actinien zu ihren Studien verwendeten.

Ich konnte bei *Cerianthus* ebenso wenig, wie bei Sagartia eine besondere Pigmentschichte des Ektoderms nachweisen und halte auch jetzt die Ansicht fest, dass die mannigfache Färbung dieser, wie aller Actinien durch Pigmentanhäufung in den Drüsenzellen und in den Entodermzellen erzeugt wird. Ich fand wohl zuweilen über dem Interbasalnetze zwischen den parallelen Fasern Körnchen zerstreut, die nicht Anderes sein konnten, als Farbkörperchen; dieselben waren jedoch nicht constant und immer in so geringer Masse zu sehen, dass eine intensive, gleichmässige Farbe dadurch nicht erzeugt werden dürfte.

Entoderm.

Das Entoderm von *Cerianthus* ist von der einschichtigen Zellenlage, welche die Körperhöhle aller Actinien auskleidet, so wenig verschieden, dass ich füglich wenig Worte darauf zu verwenden habe. Es sitzt direct auf der innern Quermusculatur und zeigt nur in der Höhe seiner einzelnen Zellen in den verschiedenen Körpergegenden relative Unterschiede. Die Entodermzellen der Tentakel sind ungefähr 0·03 Mm. lang und etwa halb so breit (Fig. 9). In der Körperhöhle dagegen begegnen uns Zellen, die bei geringer Breite oft das Zehnfache derselben in der Länge erreichen (Fig. 30). Die zarte Zellmembran umschliesst ein feinkörniges Protoplasma, in welchem ein oder mehrere in der lebenden Zelle dunkelbraun, durch Osmium sich schwarz färbende Pigmentkugeln liegen. Der runde Zellkern wird durch letztere oft verdeckt und zeigt gewöhnlich ein Kernkörperchen. Das freie Ende der Entodermzelle ist meist kolbig aufgetrieben und trägt die zarten, langen, nicht sehr zahlreichen Flimmern (Fig. 9, 13). Sehr oft ist das Protoplasma durch helle, homogene Blasen bis auf dünne Stränge verdrängt und in einigen Fällen fand ich nur noch die Pigmentkörper und die Kerne mit einem dünnen Über-

zuge von körniger Substanz innerhalb der faltig zusammengehaltenen Zellenhülle (Fig. 15). — Da die Zellen ungleich hoch sind, so bilden ihre freien Enden im Querschnitte eine unregelmässig ausgebuchtete Linie und nur selten fand ich eine ganze Reihe neben einander stehender Entodermzellen gleich lang, so dass ihre in den Körperraum ragenden Enden eine gerade Linie erzeugten (Fig. 30). Die Verschiedenheit in der Form und Ausdehnung der Zellen dürfte wohl mit der Resorption zusammenhängen, deren Vermittler nur die Entodermzellen sein können.

Ich will hier nicht unerwähnt lassen, dass ich zuweilen im Entoderm Nesselkapseln fand, die mit denen des Ektoderms in ihren Eigenschaften ganz übereinstimmten (Fig. 13, *N*), von welchen ich annehme, dass sie nur zufällig, etwa im Wege der Resorbtion, in oder zwischen die Zellen gerathen waren. Ich glaube diese Ansicht damit bekräftigen zu können, dass es mir nie gelungen war, die die Kapsel erzeugende Zelle selbst, noch viel weniger ein Cnidocill in dieser Gegend zu entdecken und anzunehmen, dass eine Entodermzelle die Nesselkapsel erzeuge, scheint mir bei den jetzigen Anschauungen über die Function der die Körperhöhle auskleidenden Zelllage etwas gewagt. Dies gilt besonders für die langgestreckten mit deutlichem Spiralfaden versehenen Nesselkapseln, an denen man zum Mindesten Spuren von Cnidoblasten zu finden erwarten sollte, wenn die Stelle ihres Fundes zugleich ihr Entstehungsort wäre. Betreffs jener kleinen, rundlichen Körper, die vermöge ihrer grossen Ähnlichkeit mit den Nesselkapseln von Hydroiden als solche gedeutet werden müssen, und die ich später noch zu erwähnen haben werde, ist es schwieriger, schon jetzt eine Ansicht auszusprechen. Ich fand diese Art von Kapseln selten, aber doch ausschliesslich im Entoderm (Fig. 14, *N*), wodurch die Vermuthung nahe gelegt wird, dass sie ein Product desselben seien. Über ihren feineren Bau, sowie ihre Entwicklung kann ich wegen der Kleinheit des Objectes nichts angegeben. Claus gibt an, dass die Entodermzellen selbst sie erzeugen.[1]

---

[1] Grundzüge der Zoologie. 4. Auflage 1879, p. 206; ebenso Nr. 11, p. 424.

Mesoderm.

Ich begreife unter Mesoderm sowohl die homogene Bindesubstanzlamelle, als auch die derselben beiderseits anliegenden Muskelschichten. Da die neueren Untersuchungen es sehr wahrscheinlich gemacht haben, dass die Musculatur bei allen Cölenteraten, wo solche vorkommt, von den Zellen des Ecto- und Entoderms geliefert wird und erst später in die Mesodermbindesubstanz wandert, so mache ich mich durch obige Zusammenstellung einer Inconsequenz in genetischem Sinne schuldig, halte es aber für zweckmässiger bei der Beschreibung des histologischen Baues des ausgewachsenen Actinienkörpers die Musculatur zum Mesoderm zu rechnen, mit dem sie hier in innigster Verbindung steht.

Das Studium der gallertigen Bindesubstanz selbst lieferte mir bei *Cerianthus* einige, allem Anscheine nach nicht unwichtige Resultate, welche im Zusammenhange mit dem über das Ectoderm Gesagten vielleicht zu weiterem Aufschlusse über die feinste Organisation der Actinien beitragen können.

Wie ich schon einmal erwähnt habe, setzt das Gallertgewebe allen Reagentien den grössten Widerstand entgegen, so dass man dieselben fast nie lange genug darauf einwirken lassen kann. Die Substanz zeigt immer ein homogenes Ansehen und wird von Osmium schwach grau, von Carmin, Eosin u. a. ganz gleichmässig gefärbt. Die zart angedeutete Schichtung in mehrere dünne Lamellen, welche ich auch schon an der Mesodermbindesubstanz von Sagartia beschrieben, führe ich auf den ungleichen Zug des Messers bei Anfertigung des Schnittes zurück, so dass wir dieselbe mit Kölliker[1] als homogene, einfache Bindesubstanz erklären müssen.

Sie bildet, je nach der Körperregion, eine verschieden dicke Schichte und ist auf der gegen die Körperhöhle schauenden Seite in feine Querleisten, auf der entgegengesetzten, äussern Fläche in Längsleisten erhoben. Diese Falten und Leisten sind der Länge nach bedeckt von der Musculatur, welche wir demnach in eine

[1] Nr. 10, p. 98;

innere Quer- und äussere Längsschichte eintheilen können.[1] Die Muskelfasern sind ungemein lange und dünne Fasern, an denen ich nie Kerne entdecken konnte. Sie sind im Querschnitte elliptisch und haben, wie ich gleich noch erwähnen werde, verschiedene Dicke.

Die Falten der Bindesubstanz sind in den Tentakeln nicht sehr ausgesprochen, meist geben sie Quer- und Längsschnitten derselben nur ein schwach welliges Ansehen (Fig. 9, *Me*). Sie sind hier bedeckt von einer einschichtigen Lage von Muskelfasern, welche in der äusseren Längsschichte einen beinahe doppelt so grossen Durchmesser besitzen, wie in der Querlage. In die Mesodermsubstanz münden an der gegen das Interbasalnetz gewendeten Seite die dünnen Fortsetzungen der Ectodermzellen, was ich an zahlreichen Präparaten deutlich sehen konnte (Fig. 9, 12). Da die Enden der Ektodermzellen, welche der Bindesubstanz aufsitzen zwischen den Fibrillen der Längsmusculatur liegen, diesen auch als Stütze dienen, so kommt es oft vor, dass an Zupfpräparaten feiner Schnitte die Querschnitte der Muskelfasern an den Basalfortsätzen der Ektodermzellen hängen bleiben (Fig. 10 und Fig. 33, *Lm*), wodurch es den Anschein gewinnt, als hingen letztere mit ersteren in einem mehr als zufälligen Zusammenhange. Andere Bilder überzeugen jedoch vom Gegentheile. Ich gebe in Fig. 12 (Taf. III) den Längsschnitt des Mesoderms eines Tentakels, an welchem, da sich die Längsmusculatur von der Bindesubstanz etwas abgehoben, klar die directe Vereinigung der Ektodermzellenfortsätze mit der Bindesubstanz zu sehen ist. Auch in Fig. 26, Taf IV, ist dies sehr deutlich zu erkennen.

An der Mundscheibe, am Schlundrohre und Körperwand ist die Längsmuskelschichte eine bedeutend stärkere; es sind darum auch die Falten der Bindesubstanz ausgebildeter, ja sie werden oft in mehrere Blätter gespalten, welche alle Träger von Muskelfibrillen sind (Fig. 16, 34, *Lm*). Wir können in der Untersuchung von den Tentakeln allmälig nach abwärts gegen das aborale Ende des Thieres vorschreitend, eine Zunahme der Faltung der äussern Fläche der Bindesubstanz wahrnehmen, wodurch die Musculatur an Dicke gewinnt und zugleich immer mehr in den

---

[1] J. Haime beschreibt (Nr. 7, p. 362) innere Längs- und äussere Quermusculatur. Ebenso Quatrefages von *Edwardsia* (Nr. 5, p. 84).

Bereich der Bindesubstanz, der die Muskelfasern in den Tentakeln nur aufliegen, gezogen wird. Ein Querschnitt, wie Fig. 16, zeigt dies schon sehr schön, (*Lm*); noch augenfälliger wird diese Thatsache beim Studium der Körperwand. Querschnitte derselben in der Nähe des Tentakelkranzes zeigen auf den zu dünnen Lamellen ausgezogenen Längsfalten der Bindesubstanz eine schwache Musculatur (Fig. 33, Taf. IV); dagegen ist das Interbasalnetz gut entwickelt, in welches die Lamellen übergehen. Diese schliessen grössere Räume ein, die sich im Querschnitt als längliche Lücken darstellen, deren Boden unten von der Muskulatnr gebildet wird. Letztere wird, wenn man sich vom Tentakelkranze entfernt, bald mächtiger, indem die einzelnen Fasern an Dicke und Zahl zunehmen und die Lamellen bis zum Interbasalnetze hin bedecken (Fig. 34). Man kann schon hier bemerken, dass die Muskelfasern in zwei Gruppen getheilt erscheinen, von welchen diejenigen mit kleinem Durchmesser (0·004 bis 0·006 Mm.) sich auf dem Boden der faltigen Ausbuchtung der Bindesubstanz, die im Querschnitt ovalen (bis 0·01 Mm. haltenden) Fasern aber längs den Falten hinstreichen. — Ein bis zwei Centimeter unter dem Tentakelkranze erhält der Querschnitt der Körperwand nun dadurch ein anderes Ansehen, dass die freien Ränder der Bindesubstanzfalten sich wieder vereinigen und dadurch gleichsam geschlossene Längsspalten durch die ganze Körperwand erzeugen, an deren Wänden die Muskelfasern haften. Dieselben werden nun ungemein mächtig und erreichen, was Stärke und Anzahl betrifft, ihre grösste Ausdehnung ungefähr in der Mitte des Cerianthuskörpers. Den grösseren Theil des Querschnittes nimmt hier die lamelläre Zerklüftung der Bindesubstanz ein (Fig. 35, Taf. V). An den zu dünnen, ab und zu noch verzweigten Blättern ausgezogenen Bindesubstanzlamellen (*b*) sind, besonders in der dem Ektoderm zugewendeten Region die Muskelfasern beiderseits ziemlich regelmässig angeordnet (*Lm*); sie bilden hier dichtgedrängte Lagen von starken, im Querschnitt ovalen Fasern. Nach unten gegen das Entoderm hin, sind die Fibrillen nur vereinzelt und unregelmässig angeordnet, aber ihr Querschnitt wird noch bedeutender, als derjenige der oben besprochenen. Diese vereinzelten grossen, starken Fasern sind umgeben von Anhäufungen einer fein granulirten, undeutlich abgegrenzten Substanz, die, allem Anscheine nach, protoplasmatisch ist und die

ich für die Überreste der Zellen halte, welche die Muskelfasern liefern. Am Grunde der Falten finden wir wieder die dünnen, rundlichen Muskelfasern, die ich schon oben erwähnt habe.

In jener Gegend der Körperwand, wo die Bindesubstanzfalten geschlossene Lücken bilden, verschwindet, wie ich schon angegeben habe, das darüberliegende Interbasalnetz, wodurch an seiner Stelle ein System von parallelen Querfasern (Fig. 35 *f*) sichtbar wird, welche nach oben und unten Ausläufer absenden, jene gehen über in die Ausläufer der Ektodermzellen, diese verlieren sich in den dünnen Bindesubstanzlamellen. Ich konnte nicht ergründen, wie weit hier die Bindesubstanz nach aussen reicht; dadurch, dass sich die Lamellen wieder vereinigen, entsteht über der Längsmusculatur eine Bindesubstanzlage, in welcher eben jene feinen, parallelen Querfasern eingelagert sind; da nun auf diese weiter nach aussen die Ectodermzellen folgen, musste mit ihnen zugleich der Mesodermbindesubstanz eine Grenze gegeben sein, was ich jedoch nicht zu constatiren im Stande war, indem die schwach oder gar nicht zu tingirende Bindesubstanz sich allmälig in dem dichten Faserwerk verlor. Auch am Schlundrohre reicht die Bindesubstanz meist noch über die Längsmusculatur welche (*L m* Fig. 20) an Querschnitten dann vollständig von jener eingehüllt erscheint. Die Bindesubstanz reicht bis zum Interbasalnetz (*J n*) und lässt nur einzelne grosse Lücken unausgefüllt (*l*). Ein Längsschnitt (Fig. 19) gibt dem entsprechende Bilder.

Die Quermusculatur ist bei *Cerianthus* bedeutend schwächer ausgebildet, sie besteht durchgehends aus einer einzigen Schichte zarter, runder Spindelfasern. Die innere Fläche der Mesodermbindesubstanz ist auch bedeutend glatter, Querfalten sind an den Tentakeln oft gar nicht zu sehen (Fig. 12, *Q m*), am übrigen Körper nur schwach ausgedrückt. Nur an der Körperwand werden dieselben in der Region der stärksten Entwicklung der Längsmuskulatur höher und mehr zerklüftet (Fig. 36, Taf. V). An den Stellen des Mesoderms, wo dasselbe Septen absendet, demnach an der Körperwand längs der letztern und am ganzen Schlundrohre ist die Quermuskulatur auf ein Minimum reducirt. Deren Fasern durchbrechen die Septen-Ansätze und sind unter einander in Verbindung (Fig. 25, 26, *Q m*), in zahlreichen Fällen aber suchte ich vergebens nach deutlich differenzirten Querfasern,

welche die Bindesubstanz zwischen den Septen gegen das Entoderm abgrenzten. Letzteres schien hier direct auf die Bindesubstanz gelagert zu sein (Fig. 16). In einem Falle (Fig. 26) sah ich einige wenige Fasern der Quermusculatur (*Qm*) von der Bindesubstanz durch eine ziemlich dicke Lage einer hellen, fein granulirten Substanz getrennt, welche vielleicht auch als Bildungsstätte der Muskelfasern anzusehen wäre.

Das Schlundrohr besitzt an seinem untern freien Rande keine Muskulatur. Dieselbe verliert sich schon vorher, und zwar verschwinden erst die Längsfasern, etwas tiefer unten die Querfasern (Fig. 22, 23); von einem Sphinkter kann demnach auch bei *Cerianthus* nicht die Rede sein.[1]

Es bleibt mir nun noch übrig, über ein System von Faserzügen, sowie schliesslich über Zellgruppen zu referiren, welchen ich in der Bindesubstanz des Mesoderms begegnete und welche meines Wissens an dieser Stelle bisher noch nicht beschrieben wurden. Zunächst sah ich an Querschnitten der Körperwand in der durch Osmium schwach grau gefärbten Bindesubstanz zwischen Längs- und Quermusculatur mehr minder zahlreiche feine Fasern im Allgemeinen parallel mit der innern Quermusculatur verlaufen (Fig. 35 *f*); sie hoben sich durch intensivere Reduction der Osmiumsäure scharf von der Bindesubstanz ab und gaben Queräste nach oben ab, welche mit nebenstehenden Fäserchen Verbindungen eingingen, dadurch einige grosse Maschen bildeten und endlich in die Bindesubstanzlamellen, welche die Muskelfasern tragen, eindrangen. Da an der dem Ektoderm zugewendeten Seite aus den Bindesubstanzlamellen Fasern derselben Natur hervorkommen, schliesse ich, dass letztere die Fortsetzungen der erst beschriebenen seien, und dass demnach die Querfaserzüge der Mesodermbindesubstanz nach aussen Äste abgeben, die erst die Bindesubstanzlamellen durchlaufen, über denselben, wie ich schon angegeben (p. 42) ein zweites System von parallelen Ringfasern (f_1) erzeugen und durch abgegebene Ästchen sich in die Ektodermzellenfortsätze versenken (Fig. 31). An Querschnitten der Körperwand, welche der Region entnommen wurden, wo die Bindesubstanzlamellen noch nicht geschlossene Räume bilden,

---

[1] Sagartia, p. 34.

sah ich ganz ähnliche Verhältnisse (Fig. 34). Hier gingen von den Ringfasern unter einander anastomosirende Queräste ab, welche in die Falten übergingen (*f*) und durch diese allem Anscheine nach auch mit den Fortsätzen der Ektodermzellen in Communication stehen. Am Mesoderm des Schlundrohres stellte ich durch Goldchlorid feine, sich verästigende Fasern dar, welche von der Muskulatur des Entoderms ausgehend, quer durch die Bindesubstanz nach aussen zur Längsmusculatur zogen; ich sah dies sowohl an Längsschnitten (Fig. 19) als an Querschnitten. An letzteren machte ich die Beobachtung von aus einem Gewirre von Fasern gebildeten Ballen (Fig. 16, 24, *Bl*), welche in der Bindesubstanz eingebettet, an jener Stelle zwischen den Abgängen je zweier Septen lagen, wo man die Quermusculatur erwarten sollte. Diese Ballen waren durch Goldchlorid violett gefärbt; sie sind gegen die Bindesubstanz scharf abgegrenzt und senden in dieselbe zahlreiche, verzweigte Ausläufer, die ich bis gegen die ektodermalen Falten in einzelnen Fällen auch in dieselben hinein verfolgen konnte. Das Innere der Ballen ist nicht so deutlich zu erkennen gewesen; in allen Richtungen verkehrende Fasern bilden hier ein unentwirrbares Netz, welches am besten als Filz bezeichnet wird. In einem mit Osmium behandelten Querschnitte des Schlundrohres fand ich ebenfalls auf der, hier durch feine parallele Linien sich verrathenden Quermusculatur (Fig. 25, *Qm*) eine Gruppe von Ballen (*Bl*), deren Ausläufer in grosser Anzahl sich durch die Bindesubstanz erstreckten.

Ich will der Deutung des ganzen Systems von Fasern später einige Worte widmen und hier nur das thätsächlich Gefundene beschreiben, um letzteres von subjectiven Ansichten möglichst zu trennen. Die Fasern sowohl, wie die gleich zu erwähnenden Zellcomplexe, sind nicht an allen Schnitten gleich häufig und deutlich zu sehen; man kann oft an einem *Cerianthus* ganz vergeblich danach suchen und findet an einem anderen Individuum wieder die beschriebenen Elemente in ausgedehntem Maasse; es mag dies wohl von Nebenumständen, von der Behandlung während der Anfertigung der Schnitte abhängen, aber auch der jeweilige Zustand der Mesodermsubstanz selbst dürfte hier von Einfluss sein. Dieselbe ist je nach der Jahreszeit, nach dem Stande der Ernährung sehr veränderlich, welche Überzeugung sich mir im Laufe

meiner Untersuchung aufdrängte, ohne dass ich jetzt schon bestimmte Anhaltspunkte dafür geben könnte. Ausser und manchmal neben den Fasergängen fand ich in der Bindesubstanz des Schlundrohres Zellen, die ganz den Charakter von amœboiden Elementen trugen und meist an bestimmte Stellen gebunden waren. Eine solche Stelle ist jene Verdickung der Mesodermbindesubstanz, von welcher die unter der grossen Mundwinkelfurche des Schlundrohres liegenden zwei Septa ausgehen (Taf. II, Fig. 8 *V*). In derselben findet man bei starker Vergrösserung sehr häufig Zellen mit zahlreichen verzweigten Ausläufern (Fig. 27 *z*). Der fein granulirte Leib zeigt keine eigene Membran und enthält einen grossen Kern und Kernkörperchen. Jede Zelle liegt in einer Lücke, die durch Auseinanderweichen der Bindesubstanz gebildet wird.

Während ich die amœboiden Zellen im Mesoderm der grossen Mundwinkelfurche des Schlundrohres beobachtete, fand ich andere mit glatter Contur versehene Zellen im Mesoderm des übrigen, durch die parallelen Längsfurchen ausgezeichneten Schlundrohres. Die Längsfurchen werden nämlich auf dieselbe Art gebildet, wie ich es schon bei *Sagartia* erörtert habe;[1] das Mesoderm erhebt sich an der dem Ektoderm zugewendete Fläche zu parallelen Längsfalten, welche in gleicher Anzahl vorhanden sind, wie die an der Innenfläche abgehendene Septa; es correspondirt immer ein Interseptalraum mit einer faltigen Erhebung der Aussenseite, welcher der Ektodermüberzug in der Weise folgt, dass das Ectoderm sich in die Einbuchtung zwischen zwei Falten hineinsenkt, dagegen sich über jeder Falte stark erhebt (Fig. 16, 24). Es entsteht dadurch über jeder Erhebung des Mesoderms ein von den dünnen Fortsätzen der Ektodermzellen erfüllter Raum, welcher lediglich von Ectoderm eingeschlossen wird. Wie Fig. 16 und 24 zeigen, folgt auch das Interbasalnetz und die unter demselben liegende Längsmusculatur der faltigen Erhebung des Mesoderms und in den dreieckigen Räumen der Bindesubstanz, die nach oben von der Längs-, nach unten von der Quermuskulatur begrenzt werden (Fig. 26) fand ich häufig Lücken, die von Zellen mit Kern und Kernkörperchen erfüllt wurden (*Z*). Dies war jedoch nur der Fall, wo die Mesodermbindesubstanz zu einer dünnen Lamelle, an

---

[1] L. c. p. 33.

welcher sich die grossen Längsfalten um so mehr ausprägten, verkümmert war (Fig. 26). In jenen Fällen, wo die Bindesubstanz dicker war, wie Fig. 24, konnte ich nie Zellen, wohl aber die oben besprochenen Fasercomplexe finden.

Ich habe nun noch einer merkwürdigen Zerklüftung der Bindesubstanz zu erwähnen, die mir in einzelnen Fällen begegnete (Fig. 14). Ich sah nämlich an einigen *Cerianthus* die Bindesubstanz der Mundscheibe durchbrochen von parallelen helleren Streifen, welche senkrecht durch dieselbe von der Quer- zur Längsmusculatur zogen und auf mich den Eindruck von Lücken machten, die durch Auseinanderweichen der Substanz entstanden waren. Diese temporären Canäle begannen unter dem Ektoderm, ja an vielen Stellen sah man den Beginn derselben durch eine grössere Ausbuchtung, welche auch die benachbarten Muskelfasern auseinander zu drängen schienen, angedeutet. Einzelne dieser Lücken verschwanden mit feiner Spitze nach kurzem Verlaufe nach oben, andere u. zw. der grössere Theil reichten durch die ganze Dicke der Bindesubstanz und mündeten in jene Region, wo sich die letztere mit den Ausläufern des Interbasalnetzes verbindet. Dass die Auffassung der hellen Linien als Lücken eine richtige sei, dürfte noch dadurch bekräftigt werden, dass ich an einer Stelle einige dieser Canäle mit einzelnen fremden Körpern erfüllt sah (*Z*), deren wahre Natur bei der Kleinheit des Objectes nicht mehr zu erkennen war, welche aber doch durch Gestalt und Lagerung die Überzeugung aufdrängten, sie seien von aussen in die Canäle gelangt und auf der Wanderung durch dieselben begriffen. Ich traf die eben beschriebene senkrechte Zerklüftung des Mesoderms auf Quer- und Längsschnitten der Mundscheibe in gleicher Weise, wenn der Schnitt genau senkrecht auf die Oberfläche jener geführt worden war. Ein etwas schiefer Schnitt traf die canalartigen Räume ebenfalls in dieser Richtung, wodurch elliptische bis runde Lumina in der Bindesubstanz entstanden, welche dadurch ein Ansehen erhielt, wie ich es annähernd schon in *Sagartia* abgebildet habe.[1]

Die Septen. Die dünnen, durchscheinenden Septen, welche zwischen Schlundrohr, Körperwand und Mundscheibe ausgespannt,

---

[1] L. c. fig. 22, 23, b.

den oberen Theil der Körperhöhle in eine Anzahl Fächer theilen, bestehen aus Lamellen einer homogenen gallertigen Bindesubstanz und dem sie bedeckenden Entodermzellenlager. Erstere sind directe Fortsetzungen der Bindesubstanz des Mesoderms, aus welchem sie hervorgehen. Zu beiden Seiten sind sie bedeckt vom Entoderm. In der Höhe des Schlundrohres besitzen die Septen auch Musculatur, welche in Form von parallelen, eng an einander liegenden Spindelfasern eine in Bezug auf die Achse des Thieres längs verlaufende Schichte bilden, die unter den Entodermzellen auf der Bindesubstanz aufliegen (Fig. 40). In vielen Fällen werden beide Flächen des Septums von den Muskelfasern bedeckt; eine so symmetrische Anordnung, wie bei den Actiniden konnte ich nicht constatiren. Übrigens werden die Spindelfasern um so seltener, je mehr sich die Untersuchung der Septen nach abwärts erstreckt und in der Gegend des unteren Schlundrohrrandes sind dieselben gewöhnlich schon ganz frei von Muskelfasern oder man findet unter dem Entoderm nur spärliche mit Verdickungen versehene und Ausläufer aussendende Fasern (Fig. 39), die zuweilen noch Kerne aufweisen und welche ebenfalls als embryonale glatte Muskelfasern, angesehen werden müssen.

Nach abwärts vom Schlundrohrrande werden die Septen mit ihrem, der Achse des Thieres zugewendeten Rande frei; derselbe ist, wie wir schon bemerkt haben (p. 20), durch einen weisslichen Wulst ausgezeichnet, welcher auf Schnitten (Fig. 37, 38) die Zusammensetzung des Ektoderms des Schlundrohres zeigt. Die als Gerüste des Septums anzusehende Bindesubstanzlamelle endet, wie uns Querschnitte lehren mit verdicktem Rande (*b*). Dieser ist bedeckt von Ektodermzellen, an denen wir sehr deutlich Flimmer- und Drüsenzellen, und zwischen ihnen zerstreut Nesselkapseln unterscheiden. Auch das Interbasalnetz ist in den meisten Fällen klar zu sehen; es liegt der Bindesubstanz auf oder geht in dieselbe über (*i*). In dem verdickten Rande der Genitalsepta sind die Drüsen sehr ausgebildet und zahlreich, dagegen die Nesselkapseln auf ein Minimum beschränkt (Fig. 37). Letztere sind auf Querschnitten von Filamentsepten viel zahlreicher zu finden und auch in der relativen Grösse überwiegend.

Die Ektodermzellenlage, welche sich in der beschriebenen Weise um den Rand des Septums herum legt, stösst direct an den

Entodermbelag. Die Grenze zwischen Ekto- und Entoderm ist am Genitalseptum auch an der Bindesubstanz durch eine Längsleiste angedeutet (Fig. 37, *l*), die sich unter dem Zellbelag auf beiden Seiten des Septums erhebt. An den Filamentsepten ist das Zusammenstossen des Ektoderms mit dem Entoderm nur mit dem Abnehmen der Bindesubstanzlamelle im Querschnitte verbunden. Die vom Randwulste abgehenden Zweige, die eigentlichen Filamente oder Anhänge sind, wie Querschnitte beweisen, solide Cylinder, deren Achse aus Bindesubstanz, deren Mantel aus Ektodermzellen von der oben angegebenen Zusammensetzung besteht.

Das Entoderm der Septen zeigt nur insoferne gegen jenes der Körperhöhle einen Unterschied, als die Grenzen der Zellen sehr undeutlich, das Zellplasma sehr spärlich und nur gegen das äussere freie Ende hin angehäuft erscheint (Fig. 38, *En*). Das Entoderm bildet hier eine zusammenhängendere Lage mit nach aussen geradlinig abgesetztem Rande, welcher den Flimmerbelag trägt. Einen anderen Charakter besitzt das Entoderm der Genitalsepta, wenn diese Fortpflanzungszellen erzeugen. Die Zellgrenzen werden dann noch verschwommener, der Plasmainhalt nur auf einige Krümmel beschränkt. Da die Zellen zugleich höher werden und während der Präparation sich verkrümmen und falten, so zeigt ein Querschnitt statt der gewöhnlichen Entodermzellen ein durch die Zellmembranen erzeugtes netzartiges Gerüste (Fig. 37, *En*), dessen Maschen meist leer erscheinen und nur ab und zu, besonders gegen den Flimmerbelag hin, feinkörniges Protoplasma oder hin und wieder Zellen mit grossen Kernen enthalten.

Ich habe nun noch kurz zu beschreiben, wie der Ektodermbelag der Septenränder mit dem freien Rande des Schlundrohres zusammenhängt. Es ist jedoch schwer, bei der grossen Weichheit und der nicht zu verhindernden Verzerrung, welche die Gewebe durch die Härtung erleiden, Längsschnitte von grösserer Ausdehnung zu verfertigen. Ich habe desshalb vorgezogen, die aus zahlreichen Schnitten sich ergebenden Resultate schematisch darzustellen (Taf. IV, Fig. 21—23). Ein Querschnitt des Schlundrohres an seinem unteren Rande zeigt uns die Längsfalten des Mesoderms (*Me*) sehr stark ausgebildet, die Abgänge der Septen auf der anderen Seite ebenfalls verdickt, wodurch eine Zick-zacklinie entsteht, wie sie Fig. 21 (*Me*) abgebildet ist. Längsschnitte

zeigen uns diese Verdickungen der Bindesubstanz am freien Rande des Schlundrohres ebenfalls (Fig. 22, 23 V). Dieselbe wird an den Stellen zwischen zwei Septen vom Ektoderm überdeckt, welches an der untern Seite direct an das Entoderm stösst (Fig. 22). Hingegen bemerkt man an der Stelle des Abganges der Septen (Fig. 23) ein Übergreifen des Schlundrohrektoderms auf den Rand des Septums ohne eine Unterbrechung. Jenes wird dadurch zum ektodermalen Belag, welchen wir an diesem beschrieben haben (*EcS*), woraus sich die genaue Übereinstimmung beider Zellenlagen und die Gleichheit in der Zusammensetzung des Zellenlagers der Mesenterialfilamente und des Ektoderms überhaupt erklärt.

Nesselkapseln. Ich will hier die von mir bei *Cerianthus* gefundenen Formen nur der Vollständigkeit halber kurz erwähnen, da ich darüber wenig Neues zu sagen vermag. J. Haime [1] hat dieselben schon sehr ausführlich beschrieben und gibt auch mehrere Formen an, die mir nicht begegneten und die ich für durch die Präparation entstandene Kunstproducte ansehe. Hieher würde vor Allem die in Fig. 5, pl. 7 abgebildeten Nesselkapsel gehören. Die in Fig. 21 gegebene Form, wo 4 Kapseln in einer Hülle eingeschlossen erscheinen, dürfte dadurch entstanden sein, dass die einzelnen Kapseln erst nach der Isolirung durch einen Schleimtropfen vereinigt wurden. Das in so reichlichem Masse abgesonderte Secret des Ektoderms hat auch mir bei Isolationsversuchen lebenden Gewebes oft dadurch Schwierigkeiten bereitet, dass es in Form von Tropfen, welche unter dem Deckgläschen die Kugelform verlieren, zellige Elemente vorspiegelte, die sich dann als nicht bestehend erwiesen. — Haime beobachtet auch die Entwicklung der Nesselkapseln und gibt hievon Bilder, die wenig von den später von Möbius gelieferten abweichen. Die Cnidoblasten, jene protoplasmatische Hülle der Nesselkapseln, werden von Haime [2] ebenfalls schon beschrieben und die von ihm [3] erwähnten cilienähnlichen, kurzen Hervorragungen zwischen den Flimmern der Ektoderm-Oberfläche, welche er als atrophirte

[1] Nr. 7.
[2] Nr. 7, p. 361.
[3] Nr. 7, p. 362.

Cilien zu deuten geneigt ist, halte ich für die als Cnidocil bekannten Fortsätze der Nesselzellen.

Die Eintheilung der Nesselkapseln, welche auf deren Form und die Lagerung des Nesselfadens beruht, rührt von Gosse[1] her. Ich will mich in Folgendem auch daran halten.

Im Ektoderm der Tentakel und der Mundscheibe fand ich zwei nur durch ihre Grösse von einander verschiedene Arten von Nesselkapseln (Fig. 42). Sie würden nach Gosse zu den *Cnidae cochleatae* gehören und zeichnen sich durch in eine regelmässige Spirale aufgewundenen Faden aus. Die Kapselwand ist so dünn und durchsichtig, dass sie oft gar nicht zu sehen ist, wenn sich der Nesselfaden in derselben befindet. Die grössere Art (*a*) misst 0.03 Mm. in der Länge, 0·005 Mm. in der Breite; am Faden sah ich keine Bewaffnung, dagegen bemerkte ich oft an demselben in regelmässigen Abständen dunkle Punkte, welche das sonst durchsichtige Lumen unterbrachen. Die kleinere Art der Kapseln (*b*) misst 0·015 Mm. in der Länge, 0·0025 Mm. in der Breite. Beide Formen finden sich gleich häufig.

Mannigfaltiger sind die Formen, die uns an den Nesselkapseln der Körperwand begegnen. Am häufigsten ist die von Gosse als *Cnidae glomiferae* beschriebene Art, welche sich durch gedrungenen Körper und in wirren Knäueln aufgespeicherten Faden auszeichnet (Fig. 43, *a*). Eine hievon etwas verschiedene Form hat eine verschobene viereckige Gestalt und regelmässig aufgewundenen Faden (*b*). Beide Arten sind circa 0·03 Mm. lang, 0·01 Mm. breit. Der Faden erreicht ausgestülpt das 40- bis 50-fache der Länge der Kapsel. Fig. 43 *f* muss noch zu den *Cnidae glomiferae* gerechnet werden, ist aber länger und schlanker (0·007 Mm. breit). Diese letztere Form ist ebenfalls sehr häufig in der Körperwand zu finden. Seltener sind die in *d* und *e* abgebildeten Nesselkapseln. *d* hat eine (0·37 Mm. lange, 0·01 Mm. breite) dickwandige Kapsel und verhältnissmässig kurzen (0·06 Mm. langen) Faden, welcher seiner ganzen Länge nach mit in einer Spirallinie angeordneten starken Borsten ausgerüstet ist. Fig. 43, *e* ist kleiner (0·025 lang und 0·005 Mm. breit) hat aber einen bis 0·4 Mm. langen Faden, dessen Anfangsstück schraubenförmig gewunden erscheint. Formen,

[1] Nr. 9, p. XXIX.

wie *c* sind wegen ihrer schwach ausgesprochenen Krümmung und desswegen zu erwähnen, weil im Innern der Kapsel nur ein stark lichtbrechender, quergestrichelter Streifen, aber kein Faden zu sehen ist; bei geringem Querdurchmesser (0·007 Mm.) erreichen sie eine grosse Länge (über 0·05 Mm). Es dürfte schwierig sein, bestimmte Orte am Körper von *Cerianthus* für das Vorkommen der eben besprochenen Formen von Nesselkapseln anzugeben. Man findet dieselben zu gleicher Zeit in verschieden grosser Anzahl in der Schleimhülle des Thieres suspendirt und kann sie dadurch am schönsten und sichersten gewinnen, dass man über die Körperoberfläche die Präparirnadel streicht und den daran haftenden Schleim auf den Objectträger bringt.

Noch zu erwähnen sind hier die als Nesselkapseln gedeuteten ovalen und länglichen Körper, die mir zuweilen im Entoderm begegneten (Fig. 44). Ein Ende derselben ist breit abgerundet, das andere spitz zulaufend. Das homogene Innere enthält nur einen dunkler gefärbten, stäbchenförmigen Axenkörper, welcher am zugespitzten Ende die Wand der Kapsel berührt. Diese Kapseln sind sehr klein und erreichen die ovalen (*b*) kaum einen Längsdurchmesser von 0·007, die langgezogenen (*a*) eine solchen 0·012 Mm.

Entwicklung der Geschlechtsproducte.

Die Ceriantiden sind Zwitter und erzeugen in demselben Genitalseptum und neben einander Eier und Samenfäden. Man erkennt schon mit freiem Auge, ob ein Septum Geschlechtsproducte enthält, indem in den Monaten März bis Mai die sonst gleichmässig durchscheinende weissliche Substanz von rundlichen weissen oder braunroth oder violett pigmentirten Körpern erfüllt erscheint. Eier und Samenkapseln sind erst bei stärkerer Vergrösserung und an Querschnitten von einander zu trennen, mit unbewaffnetem Auge ergeben sich keine Unterschiede zwischen ihnen.

Ich habe im verflossenen Frühjahre die Genitalsepten zahlreicher *Cerianthus* auf die Geschlechtsproducte untersucht und gefunden, dass sich die Eier schon sehr früh (in Triest schon Ende Februar) zu entwickeln beginnen. Das Wachsthum derselben geht

sehr langsam vor sich und erst gegen Ende April, zu welcher Zeit die Septen von reifen Eiern erfüllt waren, begann die Bildung der Samenkapseln, welche rasch entstehen und nach kurzer Zeit, nachdem sie sich entleert, wieder verschwinden. Daher kommt es, dass man viel häufiger Eier in den Septen antrifft, wie Samenkapseln. Die letzteren fand ich bei *Cerianthus* nur während des Mai.[1] Zur Anfertigung von Schnitten aus mit Geschlechtsproducten beladenen Septen eignet sich die Einbettung des vorher in Osmium gehärteten Organes in Parafin am meisten. Durch Befolgung dieser Methode gelangte ich zu Resultaten, die ich in den folgenden Zeilen aufzählen will, indem ich vorher noch bemerke, dass es mir beim Studium der Entwicklung der Samenkapseln nicht möglich war, die Vorgänge während der Theilung des Zellplasmas in so feinen Details zu beobachten, wie dies schon bei anderen Thiergruppen geschehen ist. Hiezu ist das Object wegen seiner Kleinheit nicht günstig.

Der Quer- oder Längsschnitt eines in frühem Stadium, etwa im Laufe des März dem *Cerianthus* entnommenen Septums gibt gewöhnlich alle Stadien der Ei-Entwicklung in ein Bild vereinigt. Wir sehen hier (Fig. 37) neben den durch ihre Grösse auffallenden, schon reifen Eiern, andere kleinere und zwischen ihnen Zellen, welche durch ihre Lage und Gestalt sich als niedere Stufen sich bildender Eier verrathen. Ich will hier nicht durch die Beschreibung der zahlreichen Übergangsstadien ermüden, welche mir in vielen Präparaten unterkamen, da sie nichts wesentlich Neues zu Tage förderten, sondern in Kurzem ein Bild des Ganges der Entwicklung, wie es sich mir aufdrängte, geben. Es sind demnach die membranlosen, kernhaltigen Zellen mit spitzen, unregelmässigen Ausläufern (Fig. 37, *Z*), welche sich während der Geschlechtsperiode überall in den Genitalsepten vorfinden, als Geschlechtszellen aufzufassen, welche in der gallertigen Bindesubstanz der Septen sowohl zu Eiern als zu Spermakapseln sich entwickeln.

---

[1] Ich habe mich lange bemüht, bei *Sagartia* Spermakapseln aufzufinden; dies ist mir jedoch nur einmal u. zw. im August vorigen Jahres gelungen. Es scheint demnach, dass sich bei den Actinien je nach der Gattung der Same zu verschiedenen Zeitpunkten entwickelt, dass also auch die Befruchtung der Eier in verschiedene Jahreszeiten fallen könne.

Die Zellen werden stationär, indem sie ihre Fortsätze einziehen, sich abrunden und eine dünne Membran ausscheiden (Z_2). Sehr oft findet man mehrere dieser Zellen in einer Gruppe zusammen, wodurch sie sich gegenseitig abplatten und eine polygonale Form erhalten. Die Entwicklung zum Ei aus einer solchen Zelle beginnt mit einer Vergrösserung des vorher kleinen unansehnlichen Kernes. Dieser wird zu einem grossen bläschenartigen Gebilde mit hellem, fein granulirten Inhalte, in welchem ein grosses, stark lichtbrechendes Kernkörperchen aufgeschwemmt erscheint. Die Grössenzunahme des Eies geht Hand in Hand mit der Bildung von groben Krümmeln in dem feinkörnigen Zellprotoplasma, welche sich rasch vermehren und auch Träger des braunen oder violetten Pigments, wo solches vorhanden, sind. Die grobe Granulation kann das Keimbläschen ganz verdecken; wo dieses in der Ebene des Schnittes liegt, sticht es durch seinen hellen Inhalt sehr deutlich hervor. Die embryonale Eizelle, welche bis jetzt in der Bindesubstanz eingebettet war, beginnt nun dieselbe zu durchbrechen und kommt endlich mit dem Entoderm in Berührung, welches sich unterdessen, wie ich oben angegeben, zu einem eigenthümlichen grossmaschigen Gewebe verändert hat. In dieses so umgewandelte Entoderm wandert das reife Ei in der Art, dass sich die Bindesubstanz von demselben vollständig zurückzieht. Dadurch wird eine leichte Loslösbarkeit des Eies vom Septum erzielt und es genügt das Schütteln eines solchen in einer Schale mit Seewasser, um zur geeigneten Jahreszeit eine Anzahl reifer Eier intact zu erhalten, welchen nur einige Reste von Entoderm noch anhaften. Fig. 37, *O*, ist ein befruchtungsfähiges Ei im Septum von *Cerianthus* abgebildet. Dasselbe ist umgeben von Entoderm, welches eine Art Hülle (*h*) für jenes abgibt und ihm nicht dicht anliegt. Die zarte Eimembran umschliesst den als Dotter aufzufassenden grobgranulirten und pigmentirten Zellkörper, in welchem meist noch Inseln von gröbern, dunkleren Granulis zu unterscheiden sind. Das runde (0·035 Mm. im Durchmesser haltende) Keimbläschen (*K*) ist so scharf abgegrenzt, dass man ihm eine Membran zusprechen möchte. Der stark lichtbrechende Keimfleck (*n*) misst 0·008 Mm. im Durchmesser und ist in jedem Keimbläschen deutlich zu sehen.

Die Samenkörper entstehen in Kapseln, deren Entwicklung in ihren Hauptstadien auf Taf. VI, Fig. 45, gegeben ist. I., und II.

sind die ersten Formen jener in den Genitalsepten vorkommenden Zellen mit Kern und Kernkörperchen, die noch durch kein Merkmal andeuten, ob sie sich zu einem Ei, oder einer Spermakapsel entwickeln werden. Ich habe sie nur der Vollständigkeit halber noch einmal gegeben. In III sehen wir eine Zelle schon in einer Weise verändert, dass obige Zweifel nicht mehr Platz haben. Der Inhalt der etwas grösser gewordenen Zelle ist in eine Anzahl dunkel gefärbter Klümpchen zerfallen, welche unregelmässig um den noch sichtbaren Kern mit grossem Kernkörperchen liegen. Letzteres persistirt noch einige Zeit, während die Substanz des Kernes verschwindet, wodurch ein weiteres Stadium der Entwicklung gegeben wird (IV). In demselben haben sich die Protoplasmaklümpchen zu pyramidenförmigen Körpern umgewandelt, deren Spitzen gegen das Centrum, wo sich das noch sichtbare Kernkörperchen (*n*) befindet, gerichtet sind. Zu gleicher Zeit erscheint der ganze Inhalt der Kapsel etwas contrahirt und ich sah in diesem Stadium oft eine verhältnissmässig breite Zone zwischen dem Inhalt und der Wand. Nun beginnt ein sehr rasches Wachsthum in Verbindung mit Formveränderung der Kapseln, welche in der Substanz des Septums aneinanderstossen und sich gegenseitig abplatten. Indem das Kernkörperchen selbst verschwindet, beginnen die Spitzen der keilförmigen Plasmaklümpchen, welche noch weiter vermehrt wurden, sich abzuschnüren, wodurch vorerst das Centrum der vieleckigen, fein granulirten Körperchen erfüllt wird (V). Während die Zerklüftung der am Rande sitzenden grösseren Körper vom Centrum gegen die Peripherie fortschreitet, zerfallen die dadurch gebildeten kleineren Körperchen noch weiter, so dass zuletzt, und zwar wieder in der Mitte der Kapsel zuerst kleine, schwach grau gefärbte Klümpchen, die Spermatoblasten entstehen (VI). Jedes derselben zeigt in seinem Innern einen durch Osmium tief schwarz sich färbenden Punkt und liefert ein Samenkörperchen; den Vorgang der Bildung der Cilie desselben konnte ich bei der Kleinheit der Spermatoblasten nicht verfolgen. Die weiteren Stadien beziehen sich nur auf die Vermehrung der Spermatoblasten, welche durch gegenseitigen Druck eine polygonale Gestalt erhalten (VII, *Sb*) und die successive gegen die Peripherie fortschreitende Spaltung und Verkleinerung der Randkörper, aus welchen jene entstehen. Noch bevor diese ganz verschwunden sind, treten die Cilien

der Spermatozoide auf, welche in Form von zarten Härchen an verschiedenen Stellen zugleich erscheinen und nur dadurch zu erkennen sind, dass sie in Gruppen vereinigt sind. Mit dem Auftreten der Cilien ist auch eine Verminderung der Substanz im Allgemeinen verbunden, so dass grössere Lücken innerhalb der Kapsel erscheinen (IX). Im weiteren Verlaufe ordnen sich die Samenkörper in der Kapsel zu radialen Linien, welche sich alle an einem Punkte der Kapselwand vereinigen (X); es entsteht dadurch ein ganz charakteristisches Bild der reifen Spermakapsel, welche im Querschnitt (XI) nur von parallelen und nach einer Richtung ziehenden Reihen von Pünktchen den Köpfen der Samenkörper, erfüllt ist. Die zugehörigen Geisseln tragen durch dichtes Aneinanderlagern zu dieser radiären Streifung noch bei und sind erst zu erkennen, wenn man eine Kapsel zerdrückt. — Taf. V, Fig. 41, sind Spermatozoen im lebenden Zustande abgebildet. Der birnförmige Kopf hat einen langen Durchmesser von 0·0042 Mm. die etwa 10mal so lange Geissel geht vom breiteren Ende des Kopfes ab,[1] welcher im Innern, und zwar immer einer Seitenwandung anhaftend, ein hellglänzendes Pünktchen zeigt.

Gegen Ende April sind die Genitalsepten von *Cerianthus* gewöhnlich dicht erfüllt von reifen Eiern und Spermakapseln. Trifft man bei der Untersuchung zahlreicher Individuen auf solche Septen, welche zum grössten Theile Eier und nur wenige Samenkapseln enthalten oder umgekehrt, so ist dies eine Ausnahme; als Regel gilt, dass beide Geschlechtsproducte in annähernd gleicher Anzahl erzeugt werden. Ein dem Thiere entnommenes und einfach auf den Objectträger ausgebreitetes Genitalseptum gibt dann bei schwacher Vergrösserung Bilder, wie jenes von Haime[2] gelieferte, wo die Räume zwischen zahlreichen (etwa 0·5 Mm. im Durchmesser haltenden) Eiern von kleineren polygonalen Feldern, den Samenkapseln erfüllt werden. Nicht ganz so sind Flächenschnitte aus gehärteten Septen. Da nämlich die reifen Eier aus der Bindesubstanz in das Entoderm wandern, die Sperma-

---

[1] Haime (Nr. 7, p. 378) beschreibt dagegen einen verkehrt herzförmigen Kopf mit am spitzen Ende abgehender Geisel.

[2] Nr. 7, pl. 8, Fig. 2.

kapseln in jener verbleiben, so wird ein Flächenschnitt entweder die Einen oder die Anderen in grösserer Anzahl treffen. In Fig. 46 ist ein Schnitt gegeben, der zahlreiche Samenkapseln und nur drei reife Eier getroffen. Dass letzteres nach obiger Darstellung überhaupt möglich, folgt daraus, dass die stark ausgedehnten Spermakapseln, die auf einen dünnen Strang reducirte Bindesubstanz des Septums (Fig. 45, IX, 6) stark ausbuchten und zwischen durch die hervortretenden Samenkapseln entstehenden Erhöhungen Grübchen gebildet werden, die von Eiern und dem sie einschliessenden Entoderm erfüllt sind. Ein Schnitt also, welcher ausser der Mitte des Septums und parallel mit dessen Ebene geführt wird, gibt Ansichten wie Fig. 46, welche Spermakapseln *SK* von dünnen Bindesubstanzlamellen (*b*) umhüllt und zwischen sie einlagerte Eier (*O*) zeigt. Die radiäre Structur der polygonalen oft in einer Richtung bis 0·2 Mm. breiten Samenkapseln ist nicht in allen Schnitten deutlich zu sehen, da die Lagerung der Samenkörperchen nur einer Ebene folgt. Geht die Richtung des Schnittes schief auf die Ebene, wie in SK_1, so erscheinen die in Reihen angeordneten Samenkörperchen ebenfalls schief getroffen, wodurch mannigfaltige Bilder entstehen, an welchen die Natur der Samenkapseln schwer zu errathen ist, die aber durch Vergleichung mit andern Schnitten auf obige Art leicht zu erklären sind.

Es sei mir zum Schlusse gestattet, diejenigen Resultate meiner Arbeit mit einigen Worten hervorzuheben, welche auf die feinere Organisation von *Cerianthus* und vielleicht der Actinien im Allgemeinen weiteres Licht zu werfen geeignet sind.

In dieser Beziehung scheint mir erwähnenswerth jenes von den verzweigten Fortsätzen der Ektodermzellen gebildete feinmaschige und von mir sogenannte Interbasalnetz. Ich fasse dasselbe als eine Art Stütze auf für feine Fasern, deren Querschnitte ich in den Maschen des Netzes fand (Fig. 33) und die in der Mitte der Körperwand, wo das Interbasalnetz undeutlich wird, als parallelfaserige Züge zum Vorschein kommen, von denen rechtwinklig nach aussen Zweige zu den Ektodermzellen, nach innen in das Mesoderm abgehen (Fig. 31). — Ich halte mich nach den Erfahrungen, die ich im Laufe meiner Untersuchung gesammelt

habe, für berechtigt, diese feinen, unter den Ektodermzellen liegende Fasern als zum nervösen Apparate gehörig zu erklären, welcher demnach hier in Form einer dichten unter den Ektodermzellen gelegenen Faserlage auftritt.

Die Fortsätze der ersteren kreuzen auf dem Wege zur Mesodermbindesubstanz diese Faserlage und treten, indem sie hier meiner Ansicht nach feine Ästchen der letzteren aufnehmen mit ihr in Verbindung. Danach wären innerhalb der Fortsätze der Ektodermzellen die letzten Enden der Nervenfasern zu suchen und zwar glaube ich hauptsächlich den Fortsätzen der Nesselkapsel- und vielleicht auch der Flimmerzellen solche Nervenendigungen zusprechen zu müssen.

In der oberen Hälfte des Körpers von *Cerianthus* ist das Interbasalnetz und mithin das in demselben enthaltene Nervenfasersystem am meisten ausgebildet; zugleich begegnen wir hier einer grossen Menge von Nesselkapseln und ist die Flimmerbewegung im Ektoderm eine sehr energische. An den Tentakeln, welche als die empfindlichsten Stellen angesehen werden müssen, nimmt auch das Interbasalnetz einen verhältnissmässig breiteren Raum im Querschnitt ein, als dies an der Mundscheibe, oder noch tiefer gegen das aborale Ende des Thieres der Fall ist. Hingegen bemerken wir ein Verkümmern des Interbasalnetzes und der Nervenfase·lage übereinstimmend mit der Zunahme der Drüsen im Ektoderm. — Für die Auffassung der Nesselkapselzellen als über einen grossen Theil der Ektodermzellenlage verbreitete Sinneszellen spricht ausser dem schon Erwähnten auch ihr Bau: der nach unten fadenförmig ausgezogene protoplasmatische Leib, welcher die Nesselkapsel einschliesst und das über die freie Oberfläche des Ektoderms ragende Cnidocill. Dieses hat eine solche Ähnlichkeit mit den Sinneshäärchen anderer Thiergruppen, dass es von mehreren Forschern bekanntlich geradezu als solches gedeutet wurde.

Je mehr wir die verschiedenen Formen, unter denen die Nesselkapseln und ihre Bilder, die Cnidoblasten, auftreten, studiren, desto überzeugender drängt sich uns die Ansicht auf, dass die Anfangs nur zur Bildung und Entsendung von Projectilen bestimmte Nesselzelle im Laufe der fortschreitenden Entwicklung zu ihrer ursprünglichen Function auch diejenige der Perception

von Reizen acquirirt habe, ja in vielen Fällen ihre primäre Bestimmung verloren hat, um nun mehr als Tastzelle zu funktioniren. Ich denke hier besonders an die sogenannten Chromatophoren oder Randkörper mancher Actinien, welche hauptsächlich aus einer Anhäufung von Cnidoblasten bestehen. Die Nesselkapseln der letzteren enthalten aber keinen zur Ausstossung bestimmten Faden mehr, sondern besitzen einen homogenen wasserhellen Inhalt der in einzelnen Fällen eine schwache Querstrichelung, das Residuum des früheren Nesselfadens, aufweist.[1] Aber nicht nur in den Randkörpern, auch an verschiedenen andern Stellen des Ektoderms, besonders an den Tentakeln aller Actinien begegnen uns derartig metamorphosirte Nesselkapseln. Diesen Elementen spreche ich in erster Instanz die Fähigkeit der Aufahme und Fortleitung von Reizen zu. Die letztere muss innerhalb der Basalfortsätze vor sich gehen, wobei ich noch dahingestellt lassen will, ob hiefür schon eigene Bahnen innerhalb der Fortsätze existiren, oder nicht. Ersteres scheint mir wahrscheinlicher, da die Fortsätze der Zellen selbst ebenso, wie das von ihnen gebildete Interbasalnetz, als Stütze der eigentlichen Nervenelemente zu betrachten sein dürften.

Nach dem Vorhergehenden würde also eine an der Ektodermfläche stattgehabte Erregung sich innerhalb der Fortsätze der Ektodermzellen sowohl nach abwärts zur Muskulatur, wie in horizontaler Richtung in dem in den Maschen des Interbasalnetzes befindlichen Fasersysteme fortpflanzen können.

Es war mir nicht gelungen in irgend einem Theile des Ceriauthuskörpers eine grössere Anhäufung dieser Fasern und noch weniger ganglienartige Verdickungen zu finden, die gewissermassen als Centra betrachtet werden könnten, obwohl ich eifrig in gewissen Gegenden, wie an der Basis der Randtentakel danach fahndete, wo man nach den Gebrüdern Hertwig[2] analog der Lage des Nervenringes bei den Medusen die Gegenwart eines dem letzteren ähnlichen Organes vermuthen sollte.

Ich halte übrigens die Gegenwart eines oder mehrerer Nervencentren bei den Actinien nicht für absolut nothwendig. Bei diesen Thieren sind jedenfalls nur die ersten Anfänge eines Nerven-

---

[1] Nr. 12, pl. II. Fig. 6.

[2] Nr. 13.

systemes zu suchen und diese dürften in Fasern zur Fortleitung von Reizen bestehen, da genetisch wohl die Nervenfaser als primär das Ganglion als Kreuzungspunkt von Fasern als secundär aufzufassen ist. Es ist sehr wohl möglich, dass die Actinien und überhaupt die Anthozoen, auf einer Entwicklungsstufe stehen, wo wohl schon für die Fortleitung äusserer Reize in bestimmten Bahnen (was bei der Differenzirung der Körperwand in mehrere Schichten und Gewebe nöthig wurde) gesorgt, aber noch kein Centrum derselben ausgebildet ist, von welchem Reize ausgelöst würden. Wir können mit Recht vermuthen, dass mit dem Auftreten eines solchen auch die Bildung von ausgesprochenen Sinnesorganen an der äusseren Körperoberfläche verbunden ist, solche sind aber bis jetzt an den Anthozoen noch nicht entdeckt worden, da sich auch die Auslegung Schneider und Röttekens, der sogenannten Randkörper von *Act. mesembryanthemum* als lichtempfindende Organe durch die Nachuntersuchungen als nicht zutreffend erwiesen hat.[1]

An das Dasein von eine Erregung fortleitenden Nervenfasern denkt man unwillkürlich bei Betrachtung der Reaction einer Actinie auf chemische und physikalische Reize; dieselbe lässt aber auch die Vorstellung, als würde diese Reaction von innen her regulirt werden, schwer aufkommen. Reagirt doch jeder Tentakel, ja jedes Stückchen des Körpers für sich, wenn es demselben ausgeschnitten, tagelang ebenso, als wenn es mit dem intakten Thiere in Verbindung wäre. Berührt man einen Tentakel eines entfalteten *Cerianthus*, so contrahirt sich derselbe allein, ohne dass das übrige Thier alterirt würde und trägt man einen Tentakel mit einem raschen Scheerenschnitt ab, ohne die benachbarten Fangarme zu berühren, so contrahirt sich der Rest des Tentakels sehr heftig, das Thier bleibt jedoch so ruhig, als wäre es gar nicht verletzt worden.

Jeder Theil des Körpers von *Cerianthus* ist nach meinen Erfahrungen für sich erregbar und zwar wird die Erregung von

---

[1] Ludwig (Nachr. d. k. Ges. d. Wiss. Göttingen 1875, p. 491) spricht den Randkörpern jede besondere Befähigung für Lichtempfindung ab Duncan (Nr. 12, p. 273) spricht sich zum mindesten sehr zweifelhaft darüber aus.

den Ektodermzellen aufgenommen und zunächst auf die unter ihnen liegenden Muskelfasern übertragen, welche ihrerseits durch die Contraktion in einen durch den Grad des Reizes bedingten Umkreise reagiren. Jede Stelle des Actinienkörpers kann durch passende Reizung zum Ausgangspunkte einer theilweisen oder totalen Contraktion werden, wobei aufmerksames Studium eine successive, wenn auch rasche Weiterverbreitung der Erregung von der gereizten Stelle aus ergibt. Durch diese und andere Beobachtungen war ich schon längere Zeit der Ansicht geworden, dass wir bei den Actinien höchstens ein zusammenhängendes System von Fasern als Vermittler der Weiterbeförderung von Reizen zu suchen haben, aber ein Nervencentrum oder auch nur Organe, wie die Sinneskörper der Medusen zu finden nicht erwarten dürfen. Diese Ansicht wird durch die Ergebnisse meiner Untersuchung über *Cerianthus* nur gekräftigt. Ich glaube als Sitz dieses Fasersystems eben die Maschen des Interbasalnetzes angeben zu können. Von hier senden die ektodermalen Fasern Queräste nach abwärts in die Mesodermfalten, längs welchen die Muskelfibrillen gelagert sind und weiter in die Mesodermbindesubstanz unter der Längsmuskulatur zu Faserzügen, denen ich ebenfalls die Funktion von Nerven zuschreibe. Diese letztere Deutung lässt, wie ich gestehe, ein Bedenken in der Weise zu, dass man eher geneigt ist, die in der Mesodermbindesubstanz selbst gelegenen Faserzüge für Verdichtungen derselben zum Zwecke der Kräftigung des Zusammenhanges anzusehen, wie sie etwa Kölliker[1] für das Gallertgewebe zahlreicher Coelenteraten und Hertwig's[2] für das der Medusen beschreiben. Das eigenthümliche Verhalten dieser blassen, spitzauslaufenden verzweigten Fasern, ihre Reaktion auf Goldchlorid und Überosmiumsäure (Fig. 16 und 25) und ihr Zusammenhang mit dem Interbasalnetze erlauben aber wohl, ihnen die wichtige Rolle von Nervenfasern zuzuschreiben. Besonders bestärkt mich in meiner Ansicht der Abgang der Fasern von den beschriebenen über der Quermuskulatur gelegenen und durch Goldchlorid violett gefärbten verworrenen Ballen, welche ich häufig am Schlundrohre zu beobachten Gelegenheit hatte.

---

[1] Nr. 10, p. 99, 109 u. A.

[2] Nr. 13, p. 56.

Ich unterscheide demnach im Körper von *Cerianthus* zwei durch zahlreiche Queräste mit einander verbundene Fasersysteme, welchen die Funktion von Nerven zufällt: ein mesodermales in der Bindesubstanz des Mesoderms eingebettetes System von im Allgemeinen querverlaufenden Fasern, welche Äste quer durch das Mesoderm nach aussen senden, und ein ektodermales in den Maschen des Interbasalnetzes liegendes Fasersystem, dessen querabgehende Äste sich einerseits in die Ektodermzellen versenken, anderseits mit dem mesodermalen System in Verbindung setzen. Ich glaube zu dieser Annahme berechtigt zu sein, verkenne jedoch nicht, dass weitere Untersuchungen noch Manches daran zu berichtigen haben werden.

Das Auseinanderweichen der Mesodermbindesubstanz zu kanalartigen Räumen, wie ich es in der Mundscheibe beobachtete, dürfte in Bezug auf die Resorbtion der Nahrung bei den Actinien weitere Aufklärung geben. Kölliker hat in der Gallertsubstanz zahlreicher Coelenteraten derartige Canäle beschrieben, die er Ernährungsgefässe nennt [1] und auf Zellen zurückzuführen geneigt ist,[2] wie er überhaupt die Zellen und die von ihm beobachteten Ernährungsgefässe der gallertigen Bindesubstanz in engste Verbindung mit einander bringt. Dies ist in meinem Falle nicht leicht möglich. Die Bindesubstanz der Mundscheibe von *Cerianthus* zeigte sich ganz erfüllt von dieselbe senkrecht durchsetzenden feinen Gefässen, die uns zur Annahme zwingen, dass wir es hier mit einer temporären Zerklüftung zu thun haben, zum Behufe der Weiterführung der vom Entoderm aufgenommenen oder bereiteten Nährflüssigkeit. Dass hier keine Täuschung in der Deutung der feinen, scharf konturirten hellen Streifen vorliegt, beweisen die innerhalb derselben gelagerten Körper, deren Aussehen und Gestalt darauf hinweist, dass sie zufällig in die Canäle gerathen waren, und mit diesen oder der Bindesubstanz in keinem tieferen Zusammenhange stehen. Kölliker gibt einen ähnlichen Fall aus der Leibeswand von Zoanthus an.[3]

Was die Zellen betrifft, die ich in der Bindesubstanz vorfand, so halte ich sie für Wanderzellen, wie sie von Andern schon oft

[1] Nr. 10, p. 112, 114 u. A. — Nr. 11, p. 301 u. ff.
[2] Nr. 10, p. 114.
[3] Nr. 10, p. 114.

aus der Gallertsubstanz beschrieben wurden.[1] Über ihr Herkommen kann ich nichts angeben, obwohl ich einige Zeit darauf verwendete, diesen Punkt aufzuklären. Der Umstand nämlich, dass die amoeboiden Zellen hauptsächlich zur Zeit der Bildung der Geschlechtsprodukte sich zeigten und dass dieselben von den um dieselbe Zeit in den Genitalsepten selbst sichtbaren amoeboiden Zellen sich durch gar nichts unterscheiden, legte mir den Gedanken nahe, alle im Mesesoderm vorkommenden Zellen mit unregelmässigen verzweigten Ausläufern, grossem Kern etc. kurz alle Zellen, deren Eigenschaften sie als Wanderzellen charakterisirten, für Geschlechtszellen zu halten, die in die Bindesubstanz der Septen wandern, um sich hier zu Eiern oder Spermakapseln zu entwickeln. Da ich nicht Gelegenheit hatte, die Ansicht durch Präparate weiter bestätigen zu können, so sei vorläufig nur darauf hingewiesen, dass Kölliker[2] etwas Ähnliches für die Pennatuliden angibt.

In Bezug auf allgemeine Fragen dürfte endlich von Wichtigkeit sein die Thatsache des direkten Überganges der Ektodermzellenlage auf die freien Ränder der Septen. Ich konnte dies für *Cerianthus* sehr deutlich beobachten und glaube damit einen Anhaltuspnkt gegeben zu haben, um auf das bisher noch nicht vollständig erklärte Vorkommen von Ektodermzellen innerhalb der nur von Entoderm ausgekleideten Körperhöhle einiges Licht zu werfen.

---

[1] Nr. 10, p. 109 u. s. t.

[2] Nr. 11, p. 426.

Erklärung der Tafeln.

Bei der Zeichnung der mikroskopischen Bilder benutzte ich ein Winkel'sches Instrument. Die beigegebenen Zahlen geben die lineare Vergrösserung an.

Tafel I.

Cerianthus membranaceus var. violacea. Ein ausgestrecktes Individuum in natürlicher Grösse im sandigen Grunde, welcher im Querschnitt dargestellt ist, steckend.

Tafel II.

F = Filamentsepta, — *G* = Genitalsepta, — *I* = Interseptalraum, — *Kh* = Körperhöhle, — *Kw* = Körperwand, — *Mf* = Mundwinkelfurche, — *MSch* = Mundscheibe, — *MT* = Mundtentakel, — *S* = Septum, — *P* = Porus, — *RT* = Randtentakel, — *Schl* = Schlundrohr, — *Sp* = Continuirliches Septenpaar.

Fig. 1. Ein der Länge nach aufgeschnittenes und auf der Unterlage mit Nadeln befestigtes Individuum in natürlicher Grösse, stark contrahirt. Auf der rechten Seite sind die Filamentsepta entfernt und nur die Genitalsepta sichtbar.

Fig. 2. Zwei, ein Filamentseptum einschliessende Genitalsepta (1:7).

Fig. 3. Theil der innern Körperoberfläche unter den Septen mit ballenförmigen Genitalproducten (G_1) (1:3).

„ 4. Verzweigte Tentakel des Randes der Mundscheibe.

„ 5. Unteres Ende eines Genitalseptums mit büschelförmigen Mesenterialfilamenten (1:3).

„ 6. Mundscheibe von oben gesehen. Der grössere Theil der Tentakel an der Basis abgetragen. Mund stark geöffnet, Schlundrohr bis zur Mitte sichtbar. Nach der Natur gezeichnet.

„ 7. Die grosse Mundwinkelfurche nach der Natur gezeichnet.

„ 8. Querschnitt durch Körperwand und Schlundrohr. Ekto- und Entoderm weggelassen (1:7).

Tafel III.

Bl = Faserballen im Mesoderm, — *Dr* = Drüsenzelle, — *Ec* = Ektoderm, — *En* = Entoderm, — *Fl* = Flimmerzelle, — *In* = Interbasalnetz, — — *K* = Kern, — *Lm* = Längsmusculatur, = *Me* = Mesoderm, — *N* = Nesselkapsel, — *Qm* = Quermusculatur, — *S* = Septum, — *Z* = Zellen.

Fig. 9. Interbasalnetz eines mit Osmium behandelten Mundtentakels (1:550).
„ 10. Interbasalnetz aus dem Querschnitte eines mit Osmium behandelten Tentakels (1:550).
„ 11. Interbasalnetz von der Fläche gesehen (1:550).
„ 12. Längsschnitt eines mit Osmium behandelten Tentakels des Mundes. Ekto- und Entodermzellen fehlen, Osmiumpräparat (1:550).
„ 13. Entoderm an der Basis eines Randtentakels. Quermuskulatur schief getroffen. Osmiumpräparat. (1:700).
„ 14. Längs- (Radial-) schnitt der Mundscheibe, Osmiumpräparat (1:700).
„ 15. Entoderm des oberen Theiles der Körperhöhle mit durch Pikrokarmin dargestellten Kernen (1:700).
„ 16. Querschnitt des mit Goldchlorid gehärteten Schlundrohres *NZ* = Fasernetz am inneren Rande des Mesoderms (1:550).
„ 17. Ektodermzellen der grossen Mundwinkelfurche des Schlundrohres. Osmiumpräparat (1:700).
„ 18. Ektoderm aus einem Längsschnitte der Mundwinkelfurche des Schlundrohres. Goldpräparat (1:700).
„ 19. Mesoderm aus einem Längsschnitte des Schlundrohres. Goldpräparat (1:700).
„ 20. Ektodermfasernetz aus einem Querschnitt des Schlundrohres. Goldpräparat (1:700).

Tafel IV.

Bl = Faserballen im Mesoderm, — *Ec* = Ektoderm, — *En* = Entoderm, — *In* = Interbasalnetz, — *Lm* = Längsmusculatur, — *Me* = Mesoderm, — *N* = Nesselkapsel, — *Qm* = Quermuskulatur, — *S* = Septum, — *V* = Verdickung des Mesoderms am untern freien Rande des Schlundrohrs. — — *z* = Zellen.

Fig. 21. Querschnitt des unteren Randes des Schlundrohres. Schematisch.
„ 22. Längsschnitt durch den untern Rand des Schlundrohres zwischen zwei Septen. Schematisch.
„ 23. Längsschnitt durch den untern Rand des Schlundrohres in der Richtung des Abganges eines Septums. Schematisch.
„ 24. Querschnitt des gefurchten Theiles des Schlundrohres. Goldpräparat (1:220).
„ 25. Mesoderm und Entoderm eines mit Osmium behandelten Querschnittes der grossen Mundwinkelfurche des Schlundrohres. (1:550).
„ 26. Querschnitt des Schlundrohres. Osmiumpräparat. Mesoderm (1:700).
„ 27. Querschnitt durch die grosse Mundwinkelfurche des Schlundrohres. Osmiumpräparat (1:440).
„ 28. Interbasalnetz der Körperwand in der Nähe der Tentakel (1:550).
„ 29. Äusseres Ende der Ektodermzellen der Körperwand (1:700).
„ 30. Entoderm eines Querschnittes der Körperwand (1:550).
„ 31. Faserzüge unter den Entodermzellen der Körperwand. Goldpräparat (1:550).

Fig. 32. Isolirte Ektodermzellen der Körperwand. Osmiumpräparat (1:700).
„ 33. Ektoderm der Körperwand aus einem mit Osmium behandelten Querschnitte des den Tentakeln nahen Theiles derselben (1:550).
„ 34. Mesoderm der Körperwand in der Nähe des Tentakelkranzes, *f* = verzweigte Fasern (1:700).

Tafel V.

b = Bindesubstanz, — *En* = Entoderm, — *f* = Fasern in der Mesoderm-Bindesubstanz, — *Lm* = Längsmusculatur, — *Me* = Mesoderm, — *O* = Eier. — *Qm* = Quermusculatur. — *Z* = Zellen.

Fig. 35. Querschnitt der Körperwand in der Mitte des Körpers. Osmiumpräparat. Längsmusculatur und Mesodermsubstanz (1:550).
„ 36. Längsschnitt der Körperwand. Ein Theil der Längs- und Quermusculatur. Ohne Entoderm. Osmiumpräparat (1:440).
„ 37. Querschnitt eines Genitalseptums mit theilweise entwickelten Eiern (1:440).
„ 38. Querschnitt eines Mesenterialfilaments (1:700).
„ 39 und 40. Septen von der Fläche angesehen (1:700).
„ 41. Spermatozoen lebend (1:550).
„ 42. Nesselkapseln der Tentakel (1:700).
„ 43. „ „ Körperwand (1:700).
„ 44. „ des Entoderms (1:700).

Tafel VI.

Entwicklung der Spermatozoide.

b = Bindesubstanz des Septums, — *k* = Kern, — *n* = Kernkörperchen — *O* = Ei, — *Sb* = Spermatoblasten. — *Sk* = Spermakapsel.

Fig. 45. I. bis IX. Entwicklung der Spermakapsel aus einer Zelle. Alle Figuren 550fach vergrössert gezeichnet.
Fig. 46. Theil eines Flächenschnittes eines Septums mit reifen Geschlechtsproducten (1 : 266).



N. d. Nat. gem. v. Verf. chromolith. v. Dr. J. Heitzmann. K. k. Hof- u. Staatsdruckerei



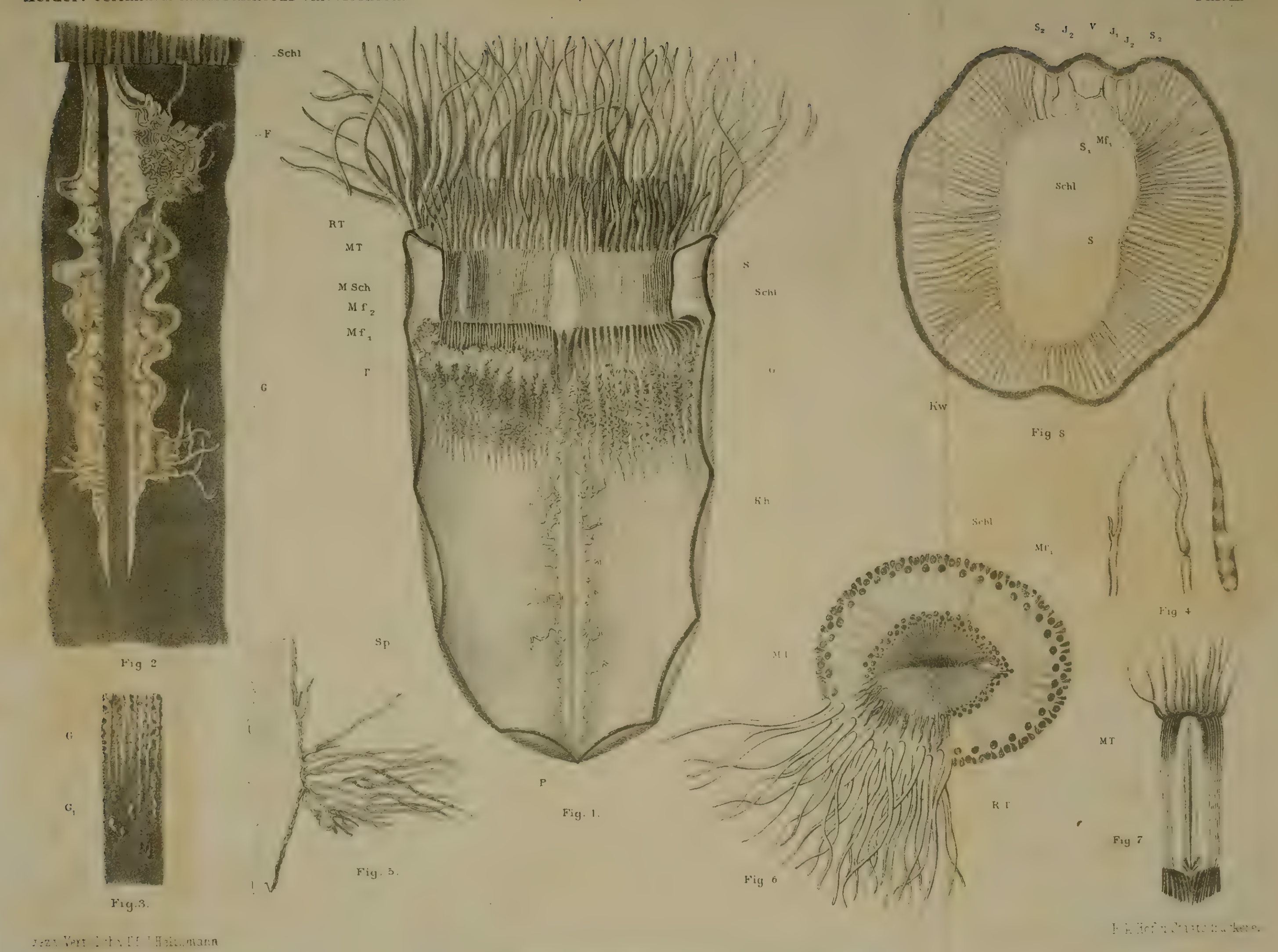


Fig 2

Fig. 3.

Fig. 1.

Fig. 5.

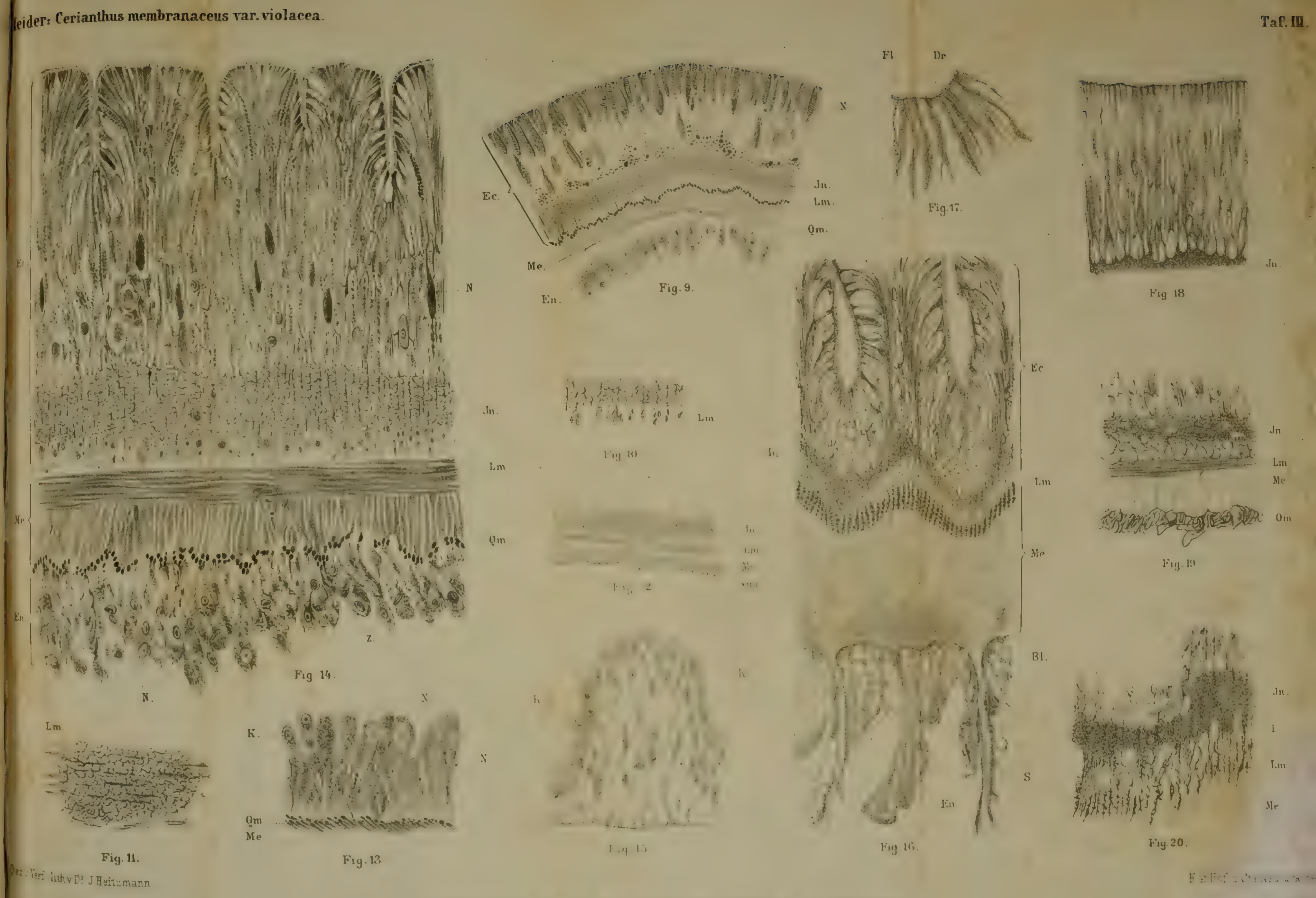
Fig 6

Fig 8

Fig 4

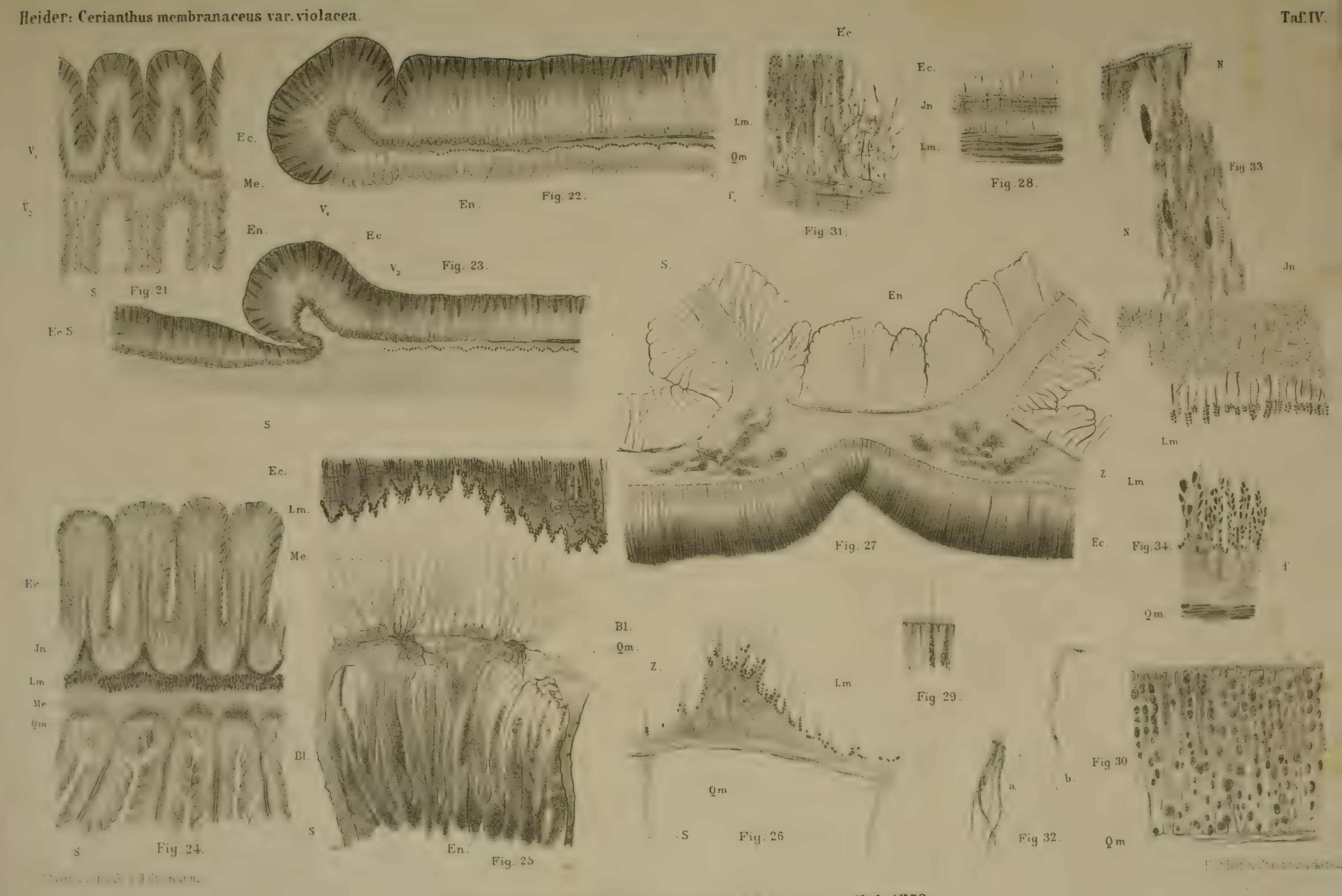
Fig 7





Gez. v. Verf. lith. v. Dr. J. Heitzmann




V₁
V₂
S
Fig. 21
Ec.
Me.
En.
Fig. 22.
V₁
Ec
V₂
Fig. 23.
Ec S
Ec
Lm.
Qm
f₁
Fig 31.
Ec.
Jn
Lm.
Fig. 28.
N
Fig 33
N
Jn
Lm
S.
En
Fig. 27
Z
Ec.
S
Ec.
Lm.
Me.
Ec
Jn
Lm
Me
Qm
Bl.
S
Fig. 24.
S
En.
Fig. 25
Lm
Fig. 34.
f
Qm
Bl.
Qm.
Z.
Lm
Qm
S
Fig. 26
Fig 29.
a.
b.
Fig 32.
Fig 30
Qm



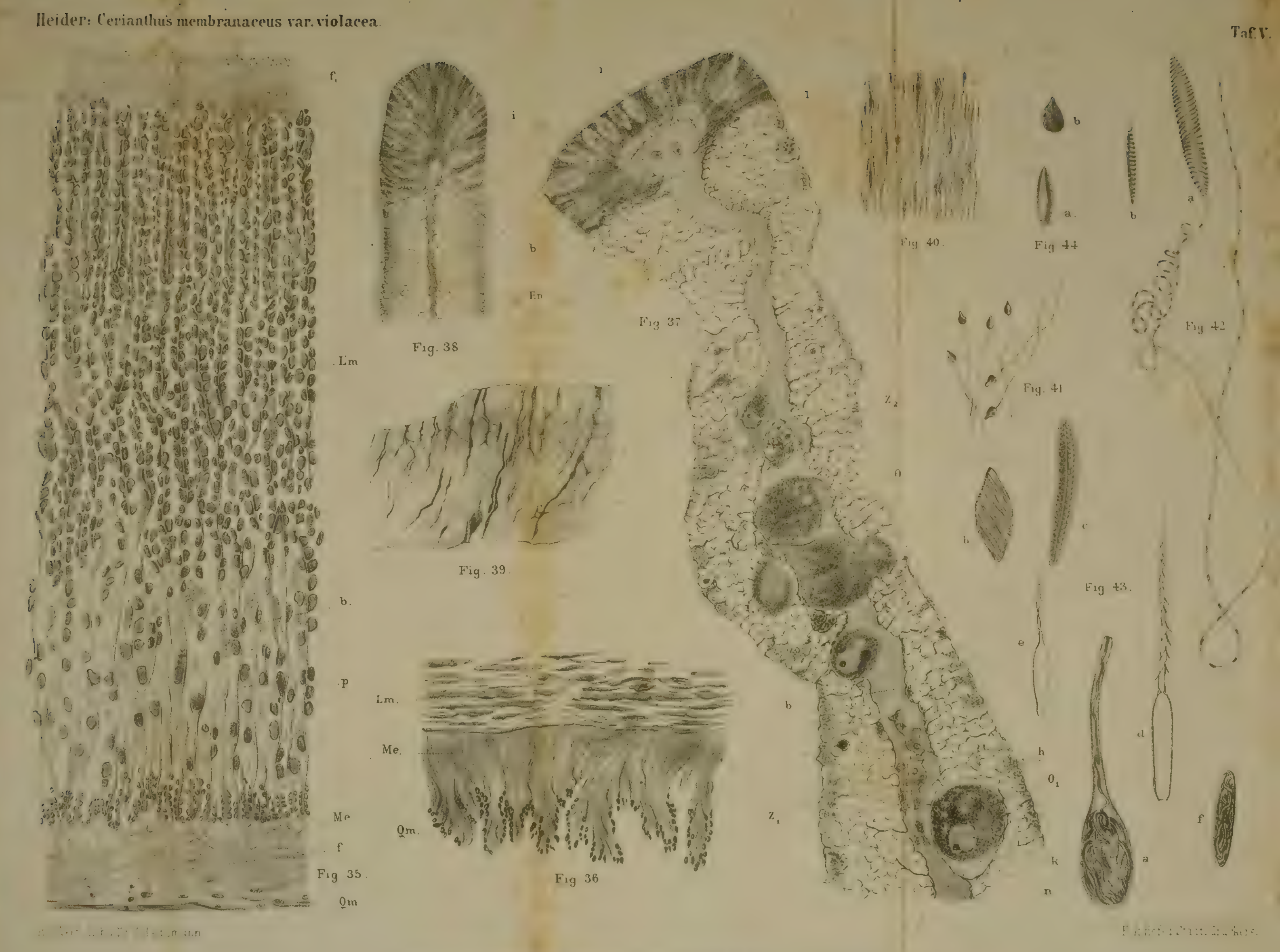


Fig 35.
Fig. 38
Fig 37
Fig 40.
Fig 44
Fig 42
Fig. 41
Fig. 39.
Fig 43.
Fig 36
Lm
Me
Qm
En



Gez. v. Verf. lith. v. Dr. J. Heitzmann
K. k. Hof- u. Staatsdruckerei



SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXIX. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

4.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



IX. SITZUNG VOM 3. APRIL 1879.

Herr Dr. L. Fitzinger übernimmt als Alterspräsident den Vorsitz.

Seine Excellenz der Herr Erzbischof von Kalocsa Dr. L. Haynald übermittelt mit Begleitschreiben ddto. Budapest 1. April l. J. ein Druckwerk des Advocaten und Directors des botanischen Gartens zu Palermo, Herrn Reichs-Senators von Italien Dr. A. Todaro unter dem Titel: „Relazione sulla cultura dei Cotoni in Italia, seguita da una monografia del genere Gossypium", welches der Verfasser sammt einem Atlasse in Farbendruck für die Bibliothek der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften gewidmet hat.

Das w. M. Herr Prof. E. Suess übermittelt eine von dem Mitgliede der Petersburger Akademie der Wissenschaften Herrn Nikolai v. Kokscharow eingesendete Fortsetzung seines der akademischen Bibliothek einverleibten Werkes, betitelt: „Materialien zur Mineralogie Russlands." (Bd. VII, 1877 u. zu Bd. VIII, 1878 die 1. Lief.)

Das w. M. Herr Prof. E. Hering in Prag übersendet zwei fernere Abhandlungen unter dem Titel: „Beiträge zur allgemeinen Nerven- und Muskelphysiologie", und zwar:

II. Mittheilung. „Über die Methoden zur Untersuchung der polaren Wirkungen des elektrischen Stromes im quergestreiften Muskel", vom Herrn Einsender selbst.

III. Mittheilung. „Über die polaren Wirkungen des elektrischen Stromes im entnervten Muskel", von Herrn Dr. Wilhelm Biedermann, Assistent am physiologischen Institut der Prager Universität.

Herr Prof. A. Bauer übersendet eine in seinem Laboratorium an der technischen Hochschule in Wien von dem Assi-

stenten Herrn W. Demel ausgeführte Arbeit, betitelt: „Zur Kenntniss der Phosphate des Zinks."

Herr Dr. F. Hočevar, Assistent an der technischen Hochschule in Wien, übersendet eine Abhandlung: „Über die Lösung von dynamischen Problemen mittelst der Hamilton'schen partiellen Differentialgleichung."

Herr Max Rosenfeld, Lehrer an der k. k. Oberrealschule in Teschen übersendet eine Abhandlung, betitelt: „Beitrag zur Kenntniss des Kupferchlorürs."

Der Secretär legt noch eine Abhandlung des Herrn J. Vaněček, Professor an der städtischen Unterrealschule zu Jičin (d. Z. in Tábor): „Über die Centralflächen der Flächen zweiten Grades" vor.

Das w. M. Herr Prof. Suess überreicht eine Abhandlung des Herrn Friedrich Teller in Wien, betitelt: „Geologische Beschreibung des nordöstlichen Thessalien."

Das w. M. Herr Dr. A. Boué überreicht eine Abhandlung: „Über die Oro-Potamo-Limne-(Seen) und Lekave-(Becken) Graphie des Tertiären der europäischen Türkei", ferner „Winke zur Ausfüllung der Lücken unserer jetzigen geographischen und geognostischen Kenntnisse dieser Halbinsel", nebst einer Karte, Skizze eines Theiles der südbosnischen Kette und einem kurzen archäologischen Anhang.

Der Secretär überreicht eine Abhandlung: „Untersuchungen über die Diffusion der Salzlösungen", von J. Schuhmeister, Assistenten am k. k. physikalischen Institute in Wien.

Das c. M. Herr Professor von Barth legt drei in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeiten vor:

1. „Über Resorcindisulfosäure von V. Tedeschi."
2. „Über die Einwirkung von schmelzendem Ätznatron auf aromatische Säuren" von L. v. Barth und J. Schreder.
3. „Über Derivate der α Phenoldisulfosäure" von L. v. Barth und M. v. Schmidt.

Herr J. Liznar, Assistent an der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus (Hohe Warte) bei Wien überreicht eine Abhandlung: „Über einen Local-Einfluss auf die magnetischen Beobachtungen in Wien in der Periode 1860 bis 1871."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia de ciencias medicas, fisicas y naturales de la Habana: Anales. Entrega CLXXV. Tomo XV. Febrero 15. Habana, 1879; 8⁰.

Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique: Bulletin. 48ᵉ année, 2ᵉ série, tome 47. Nrs. 1 & 2. Bruxelles, 1879; 8⁰.

— de médecine: Bulletin. 43 année, 2ᵉ série. Tome VIII. Nrs. 11 & 12. Paris, 1879; 8⁰.

Akademie, Kaiserlich Leopoldino-Carolinisch Deutsche der Naturforscher: Leopoldina, Heft XV. Nr. 3—4. Halle a. S. 1879; 4⁰.

— der Wissenschaften, königl. Preussische zu Berlin. Monatsbericht. December 1878. Berlin, 1879; 8⁰. — Theorie des arithmetisch-geometrischen Mittels aus vier Elementen, von C. W. Borchardt. Berlin, 1879; 4⁰.

Annales des Mines. 7ᵉ série. Tome XIV. 6ᵉ Livraison de 1878. Paris, 1878; 8⁰.

Apotheker-Verein, Allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). XVII. Jahrgang, Nr. 9 & 10. Wien, 1879; 4⁰.

Archiv der Mathematik und PhysikLXIII. Bd., 2. Heft. Leipzig, 1879; 8⁰.

Astronomische Nachrichten. Band 94; 17—19. Nr. 2249 bis 2251. Kiel, 1879; 4⁰.

Bureau, k. statistisch-topographisches: Beschreibung des Oberamts Tuttlingen. Stuttgart, 1879; 8⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXVIII, Nrs. 10 & 11. Paris, 1879; 4⁰.

Gesellschaft, deutsche chemische, zu Berlin: Berichte. XII. Jahrgang, Nr. 5 Berlin, 1879; 8⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö. Wochenschrift. XL. Jahrg, Nr. 12 & 13. Wien, 1879; 4⁰.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. IV. Jahrgang. Nr. 12 & 13. Wien, 1879; 4⁰.

— — Zeitschrift. XXXI. Jahrgang. 2. Heft. Wien, 1879; 4⁰.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt, von Dr. A. Petermann. XXV. Band, 1879. III. Gotha; 4⁰.

Moniteur scientifique du D^teur^ Quesneville: Journal mensuel. 23e Année de Publication, 3e Série. Tome IX. 448e Livraison. Avril, 1879. Paris; 4⁰.

Nature. Vol. XIX. Nr. 490 & 491, London, 1879; 4⁰.

Osservatorio del Collegio reale Carlo Alberto in Moncalieri: Bullettino meteorologico. Vol. XIII. Nr. 9. Torino, 1878; 4⁰.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Nr. 1, 2 & 3. Wien, 1879; 4⁰.

Repertorium für Experimental-Physik etc., von Dr. Ph. Carl. XV. Band, 3. Heft. München, 1879; 8⁰.

„Revue politique et littéraire", et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger". VIIIe Année, 2e Série, Nrs. 38. & 39. Paris, 1879; 4⁰.

Šidlo, Thomas, Dr.: Die Bacterien-, Impf- und Pestfrage. Wien, 1879; 8⁰.

Società adriatica di Scienze naturali in Trieste: Bollettino. Volume IV. Nr. 1. Trieste, 1879; 8⁰.

Société de physique et d'histoire naturelle de Genéve: Rapport du Président pour la période du 1er Juillet 1877 au 31 Décembre 1878. Genève. gr. 4⁰.

— géologique de France: Bulletin. 3e série t. VI. — 1878. — Nr. 5. Paris, 1879; 8⁰.

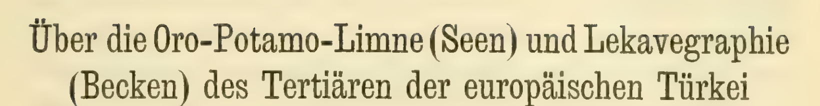
— Linnéenne du Nord de la France: Bulletin mensuel. 8e année. Tome IV. Nrs. 79, 80 & 81. Amiens, 1879; 12⁰.

Society the royal astronomical: Monthly notices. Annual Report of the council. Vol. XXXIX. Nr. 4. February 1879. London; 8⁰.

Todaro, Agostino: Relazione sulla Cultura dei Cotoni in Italia seguita da una Monografia del genere Gossypium. Roma, Palermo, 1877; 4⁰. — Tavole; fol.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXIX. Jahrgang, Nr. 12 & 13. Wien, 1879; 4⁰.

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften: Originalabhandlungen und Berichte. 3. Folge 1878. Band III. Berlin. 1878; 4⁰.



Über die Oro-Potamo-Limne (Seen) und Lekavegraphie (Becken) des Tertiären der europäischen Türkei

und

Winke zur Ausfüllung der Lücken unserer jetzigen geographischen und geognostischen Kenntnisse dieser Halbinsel.

Von dem w. M. Dr. **Ami Boué.**

(Mit 2 Kartenskizzen.)

Da gegen meinen Wunsch so wenig Gelehrte und besondere Geologen meine Untersuchungen in der europäischen Türkei im Allgemeinen bis jetzt vervollständigt haben, so flösst mir dieser Umstand den Muth ein, noch einige Bemerkungen über dieses Reich zu den vielen von mir schon gebrachten hinzuzufügen.

Doch glaube ich erstens erinnern zu müssen, dass in der Zeit meiner dreijährigen Reise (1836—1838) die Freiheit der Bewegung noch viel mehr als jetzt beengt war. Die Gefahr des Fremden vor dem Unsinn und Fanatismus fing besonders mit dem tagelangen Stationiren in einzelnen Städten an. Um dieses Hinderniss zu umgehen, war ich bemüssigt, die mir *wichtig scheinenden Localitäten mehrmals durchzureisen*, um auf diese Art doch mehr als einen Tag in gewissen Städten unangefochten bleiben zu können. Da von der andern Seite die Zahl der gangbaren Strassen in jenem Lande beschränkt ist, so war es mir leicht, nach und nach den interessantesten Punkten vier bis fünf Tage widmen zu können. So kam es denn, dass ich zweimal in Uskub (Skoplia), Tschainitza, Prepolie, Sienitza, Rojai, Ipek, Prisren, Scutari (Albanien), Kastoria, Kalkandel, Egri-Palanka, Kostendil, Radomir, Grlo, Trn, Nisch, Jagodin, Pojarevatz (in Serbien) war, während ich dreimal in Pristina und Novibazar

mich aufhielt, Kragujevatz viermal und Belgrad gar fünfmal besuchte. Jetzt wird man begreifen, dass ich bei zwei Reisen von Dubnitza aus auf zwei verschiedenen Strassen (namentlich sowohl über Brsnik als über Golemo-Selo) Radomir sowie Kostendil und Egri-Palanka erreichen konnte, indem ich von Sophia nach Vranja, sowie von Leskovatz und über die Schirena Planina Trn zweimal berührte, und in Serajevo zweimal stationirte, um einmal nach Zvornik und das anderemal nach Travnik zu kommen u. s. w.

Die meisten von mir besuchten Paschas, Kaimakams und Ayans zeigten sich gegen unsere Reiseforschungen, wenn nicht missgestimmt, so doch total theilnahmlos oder sie konnten oder wollten solche Neugierde und oft für sie unbequemes Vorhaben nicht verstehen. So ging es mir zu Scutari, Elbassan, Berat, Ochri, Larissa, Trihala, Salonik, Zwornik, Pristina, Leskovatz, Lovatz u. s. w. Es konnte daher keine Rede sein das Vorhandensein von Alterthümer und Inschriften auszukundschaften.

Wenn Kanitz es später in Bulgarien wagte, über statistische Thatsachen, über die Steuer, die Bevölkerung, Nationalitäts- und Glaubensverhältnisse Fragen zu stellen, hätten diese vor vierzig Jahren wahrscheinlich sehr schnell der Reise eines Neugierigen ein Ende gesetzt.

Noch muss ich hinzufügen, dass diese Aufführung so vieler türkischer Beamten uns nicht auffallen konnte, da selbst im kleinen Fürstenthum Serbien, unter dem Schutze eines Milosch, wir auf das dünkelhafte Misstrauen eines Unterbeamten in Krupain stiessen. Durch lügenhafte Ausflüchte zwang uns dieser Mensch, unsere Besichtigung der ganzen serbisch-bosnischen Grenze von Krupain bis Uschitze aufzugeben. Darunter mussten wahrscheinlich politische Beweggründe gewesen sein. Möglich dass damals noch Grenzstreitigkeiten herrschten, indem die Türken noch in Uschitze, Sokol u. s. w. auf serbischem Boden waren.

Um aber ein Land in der kürzesten Zeit kennen zu lernen, empfehlen sich besonders Bergbesteigungen. Da stiessen wir aber wieder auf türkische Hindernisse, weil meistentheils solche Excursionen nicht ohne Erlaubniss oder Wissen des Pascha, Kaimakam oder Ayan geschehen konnten. Unter allen den von mir besuchten Paschas fand ich in dieser Hinsicht nur fünf, welche uns behilflich und selbst höchst höflich gegen uns waren.

Namentlich Kiamil Pascha zu Sophia, die Gebrüder Pascha Hassan zu Uskub und Kalkandelen sowie ihre Ayans zu Egri-Palanka, Kostendil und Istib. Dagegen erwiesen sich gegen uns sehr misstrauisch zweimal der Prisrender Pascha, der Rumeli-Valesi zu Bitoglia und der Janinaer Pascha. In letzterer Stadt wurde mir aus Bosheit einer meiner Barometer aufgeschraubt und beschädigt, glücklicherweise hatte ich einen zweiten bei dem französischen Consul gelassen. Der Rumeli-Valesi verbot uns sehr barsch die Besteigung des Peristeri oder Sua-Gora. Dreissig Jahre später widerfuhr dasselbe Missgeschick dem sel. Dr. Barth; in der Türkei war damals der Status quo und ist noch jetzt nur lokalweise etwas gebrochen. Darum erklärt sich ganz natürlich, dass Consul Hahn auf die Besteigung der hohen Dolomitkegel des Korab in dem Dibredistricte verzichtete, obgleich er von dieser hohen Warte auf einmal einen genaueren Überblick über die verwickelte Oro- und Potamographie des westlichen Theiles des Schar und der östlichen Seite der Gebirge der katholischen Nordalbanesen gewonnen hätte.

Die einzigen Pascha's, welche uns begünstigten und selbst mit türkischen Höflichkeiten überhäuften, waren erstlich Kiamil Pascha zu Sophia, an ihn gewiesen durch einen Brief von Achmed Pascha, dem damaligen türkischen Botschafter zu Wien. Er gab uns selbst einen seiner Bolubaschi zum Begleiter in seinem Paschalik. Die beiden Brüder Hassan Pascha zu Uskub und Kalkandel besorgten selbst oft die Verköstigung unserer zehn Pferde in ihrem grossen Paschalik und zeigten Interesse für die Geographie, da sie sich selbst geographische türkische Karten hielten. Der Pascha zu Kalkandel gab uns selbst die Mittel, um die Kobelitza-Spitze im Schar besteigen zu können, und sein College im Ipeker Becken, Abdurala Pascha, ein Nachkömmling einer bosniakischen Familie von Brenovitch, bewies uns dieselbe Gefälligkeit für die Besteigung des Peklen.

Endlich noch eine Warnung für künftige Orientreisende, darin bestehend, so viel als möglich eigene Pferde für alle Mitglieder einer Reisegesellschaft oder Caravane zu besitzen; denn da die türkischen Poststationen auf gewisse Strassenzüge beschränkt sind, so kann man in grosse Verlegenheit kommen oder zu mindestens genöthigt, seinen Reiseplan verändern zu müssen, wenn ein

türkischer Führer oder sonst Jemand von der Gesellschaft nur durch Postpferde beritten gesetzt werden kann. So geschah es scheinbar auch dem Dr. Barth, weil solche Pferdegelegenheiten sich nicht mehrere Tage lang und weit von ihren gewöhnlichen Stationen entfernen können. Kiradgi oder Miethpferde sind nicht überall zu haben. Auf solche Weise muss man manchmal höchst interessante, noch unbesuchte Gegenden seitwärts lassen.

Erste Abtheilung.

Physikalische Geographie und Geologie.

Das orographische Gerippe der südöstlichen europäischen Halbinsel, mit Ausnahme der Dobrutscha (lese Peter's Beschreibung 1867), zerfällt in sechs Hauptgruppen von Gebirgsrichtungen, namentlich 1. die W 3° N nach O 3° S (Haemus, Rilogebirge, südliche Wallachei, nördliches Macedonien), 2. die von WSW bis OSO (Rhodop, Central-Macedonien), 3. die NNO—SSW (Bannat, Mittel und östliches Serbien), 4. die NNW—SSO (westliches Serbien, westliches Bulgarien, südwestliches Schar, Pindus), 5. die NW—SO (die ganze westliche Türkei, Obermoesien, Chalcis, Thessaliens und Thraciens östlichen Küstenstreif), 6. die ONO bis WSW (die zehn NW—SO Richtung kreuzenden Riegel in der westlichen Türkei und die Iastrebatz-Kopavnikkette), 7. die Spaltenbildung fast in allen diesen Richtungen neben oder in der Mitte einer Unzahl von höchst wahrscheinlich neptunischen Erosions-Thälern. (Siehe Karte Nr. 1.)

Zur richtigen Verständigung der hier gegebenen Richtungen muss ich voraussetzen, dass man von den andern Flussrichtungen abstrahirt und dass dieses besonders in ältern Gebirgen der Fall sein muss. So zum Beispiel in Rhodop und in Central-Macedonien. Auswaschungen und auch Spaltungen, wie im Laufe des Strymon und des Mesta, haben daselbst mit der Zeit einen orographischen Relief hervorgebracht, in welchem die mit der Gegend unbekannten Geographen N—S sowie NNW—SSO und NW—SO laufende Gebirgskämme nach den Flussrichtungen erkennen möchten.

Diese sechs auf einer Karte aufgezeichneten Richtungen der türkischen Schiefer- und Kalkgebirge gewähren ein Bild, welches besonders durch die Symmetrie ihrer Ordnungsgruppen sich aus-

zeichnet. Sie dienen dazu, den Irrthum mancher Geographen und selbst Geologen zu berichtigen, welche in der Orographie keine Symmetrie erkennen können und wollen.

In der Mitte dieser auf dem Papier theilweise sich kreuzenden Gebirgsketten treten hie und da Eruptivmassen auf; aber nur in dem Fall einer grossen älteren Sieniteruption, im Centrum der Türkei, scheinen solche mit bedeutenden Störungen im alten Schichtencomplex und ihrer Höhe zusammenzuhängen. Ich meine die Pyramide des Vitosch (2300 Met. abs. Höhe) bei Sophia mit ihren zugehörigen Anhängseln zwischen Samakov und Bania, bei Philippopel u. s. w., wo wahrscheinlich zu gleicher Zeit ein niedrieges Schiefergebirge durch Einsenkung zwischen dem Haemus- und dem Rilogebirge übrig blieb, indem höhere Ketten nordwestlich und westlich entstanden oder blieben. Wie weit die normale Schieferschichtung dadurch gestört wurde, wissen wir noch nicht. Nun scheinen nicht nur Spalten auf dem jetzigen Laufe des Isker, sondern auch eine grosse Spalte längs dem Norden des Rilogebirges, sowie längs dem Fusse des ganz nordwestlichen Rhodop, im kleinen Kiz-Derbentthal, im Entstehungszusammenhange mit dieser Einsenkung zu sein. Die schroffe Steilheit des nördlichen und westlichen Rilo-Planina ist so auffallend, dass die Zugänglichkeit daselbst auf wenige Punkte beschränkt wird. Bei diesem Anlass fällt einem unwillkürlich das Gegenprofil, namentlich das des Liubatrin im Schar, in Westen auf. Beide — letzterer eine breite Pyramide, ersterer ein hoher steiler Buckel — stehen als fast das ganze Centrum der Türkei übersehende Wachposten da.

Die übrigen sienitischen Massen im Rhodop, in Westbulgarien, Centralserbien und Bosnien sind nur unbedeutende Eructationen. Aber die übrigen plutonischen türkischen Gebilde reduciren sich alle auf jüngere tertiäre Trachyt- und Augit-Porphyre, unter welchen nur die trachytische Gruppe um Karatova in Macedonien die bemerkenswertheste durch ihre Ähnlichkeit mit der Schemnitzer in Ungarn und ihrem Metallgehalt ist. Die grössten augitischen Massen befinden sich am äussersten südöstlichen Fusse des Haemus und weiter im ganz westlichen Bulgarien so wie gegen Nordmacedonien u. s. w.

Meine Symmetrie-Gegner scheinen wirklich zu glauben, dass ich als alter Pariser alle gänzlich bewiesenen Irrthümer meines

Freundes Leonce Elie de Beaumont sammt sein Reseau Pentagonal theile, indem ich doch mit Will. Conybeare einer der ersten war, seine Utopie über die besondere Wichtigkeit des Richtungs-Parallelismus verschiedener Ketten für ihre Alter-Bestimmung zu bestreiten. (J. de Geolog. 1931, Bd. I, S. 344.) Dann noch dazu vergass dieser Freund die wichtigsten genetischen Unterschiede in der Erdformation, um nur bei der Linearform der Ketten zu verharren u. s. w.

Die Symmetrie der Gebirge an der Oberfläche der Erde verstehe ich auf eine ganz andere Art als der Verewigte, denn ich vergleiche sie nicht mit der Symmetrie eines Krystalles, sondern nur mit der harmonischen Symmetrie einer Kathedrale. Wenn in Krystallen nur Flächen und Streifen sind, so erscheinen in gothischen Kirchen, sehr viele unter sich verglichen, als unharmonische Theile, welche doch unter sich einzeln genommen sehr symmetrisch sind. Obgleich die Linien dieser zahlreichen symmetrischen Ordnungen sehr verschieden ausgeführt sind, so macht das ganze Gebäude doch einen totalen Eindruck von grosser Symmetrie.

Meine Gegner der Kettensymmetrie vergessen immer, auf welchen Prämissen diese grosse Weltordnung beruht. Ein rotirender, fast regelmässiger, einst ganz, jetzt aber in einer gewissen Zone nur noch feuerflüssiger Sphäroid wurde im Sonnen- und Weltraum unter bestimmten begrenzten Gesetzen einer langsamen, Millionen Jahrhunderte dauernden Abkühlung unterworfen, indem zu gleicher Zeit während seiner täglichen Rotation und derjenigen um die Sonne, seine Form von den Kräften der Schwere, der centrifugalen Energie zur Ablenkung, der Attraction der andern Gestirne, sowie der chemischen Attraction, der Dichtigkeit und Raumveränderungen seiner Bestandtheile abhängig war. Aber alle diese Factoren folgen unwiderruflich mathematisch geregelten Gesetzen. Wie kann daraus etwas Unregelmässiges entstanden sein oder entstehen?

Das ist einmal ein Axiom a priori, welches nur die Negation der ursprünglichen Feuerflüssigkeit doch nur theilweise umstossen kann. Blinde und Sonderlinge wird es immer geben, mit denen ist jedes Raisonniren unnütz. Soll man mich unter diese zählen,

weil ich die Theorie von sehr hoch stehenden Gelehrten zu der Meinigen machte?

Doch werden solche Gedanken der Regelmässigkeit der Erdoberfläche nie recht — im Ganzen sowie im Detail — gefasst werden können, wenn man, wie alle Geographen und selbst Geognosten, die mehr oder weniger zahlreichen Kettenrichtungen eines Continents oder selbst eines Landescomplexes auf einmal übersicht und nicht darinnen nach einander die gehörigen geologischen Altersabschnitte berücksichtigt, sowie die verschiedene Geogenie der Ketten oder ihrer Theile versteht.

Unter letzteren stehen obenan sowohl gewisse sedimentäre Formationen als besondere organische Gebilde, wie die Korallenriffe, welche ihre charakteristischen — lang geschlängelte sowie runde Kreisformen und Athol — Bildungen besitzen.

Dasselbe Resultat entsteht bei gleichartiger Beurtheilung der verschiedenen Contouren der Continente, sowie der plastischen Formen ihrer verschiedenen Bestandtheile, wie manche Gelehrte es schon versucht haben. (Ak. Sitzb. 1859, B. III, S. 266 u. s. w.) In der entgegengesetzten Untersuchungsmethode bewandert, wird Jedermann zugeben müssen, dass an der Stelle der sonderbaren unregelmässigen Liniennetze als resultirender Schluss der anderen Methode ganz regelrechte Liniengruppen vor die Augen kommen. Eines der schönsten Beispiele wird uns durch die unvernünftige Weise der Vereinigung der ganzen Alpenkette Centraleuropas geliefert, indem doch die wissenschaftlich begründete Ansicht ihrer Theilung in zwei Seiten oder Richtungen in mehreren Männern unseres Faches, sowohl unter den Franzosen, als unter anderen Nationalitäten, wie zum Beispiel in dem Falle unseren wackeren Mojsisovics, tüchtige Kämpen gefunden hat. Natürlicher Weise haben sie erstlich die mit der Zeit durch verschiedene geologische Umstände (das Vulkan-Plutonische, die Überdeckungen, Denudationen u. s. w.) nach und nach geschehenen orographischen Veränderungen nie aus dem Auge gelassen, dann die uranfänglichen oder ehemaligen plastischen Formen von kurzen oder langen geologischen Perioden abhängig gemacht. In der Welt arbeiten die Kräfte mächtig, aber nur allmählig kommt ihr Resultat zu Tage.

In der Türkei haben wir ein kleineres Beispiel ähnlicher Art wie in den Alpen, namentlich das allgemeine Anschmieden des Haemus mit der Kette nicht nur des westlichen Bulgarien, sondern auch des nordöstlichen Serbien, des Banat und des westlichen Siebenbürgen. Doch werden sie nicht nur durch drei verschiedene Richtungen differencirt, sondern durch andere geologische Thatsachen, denn die Plastik der Bergcomplexe, gewisse grosse Brüche und Thäler, selbst ganz oder halb eingeschlossene Tertiär- oder selbst Flötzbecken und noch andere Eigenheiten in der geologischen und Formationenverbreitung sprechen für ihre dreifache Trennung.

Ob man Ketten wie Gespenster auf der Bühne aus Spalten herausgestiegen sich denkt oder man in diesen nur eines der Contractions-Resultate sehen möchte, diese theoretischen Ansichten ändern nichts an folgenden Bemerkungen, wie Experimente es selbst zeigen. Wie schon gesagt (Ak. Sitzb. 1874, B. 69) nehmen nach uns Ketten nur immer der Erdform gemäss eine ungefähre Bogenform an, welche ganz und gar nicht schwache wellige Linien ausschliesst und seltener selbst auf diese Weise, möglichst durch besondere geognostische Ursachen und Vorkommnisse, eine Art von Hakenform annimmt, wie wir es in den Westalpen und dem türkischen Schar bemerken. Sonderbar bleibt es, dass in diesen beiden Fällen Protogin-Bildungen im Spiele sind. Ob wohl diese einen Einfluss in jener eigenen Richtung ausgeübt haben mögen oder können?

Neben den dem Äquator parallel laufenden Gebirgsbogen schneiden die meisten diesen letzteren unter mehr oder weniger spitzigen Winkeln, so dass man daraus zwei Richtungen annehmen konnte, wenn man sie nicht ordentlich berücksichtigt oder dass sie nur zerstückelt noch vorhanden sind.

Sceptiker konnten die folgende Frage aufwerfen, namentlich über die mathematische Möglichkeit oder Unmöglichkeit der gleichzeitigen Bildung mehrerer Falten oder Ketten in verschiedenen Richtungen und auf die Experimente wenigstens in dem Falle der Spalten sich berufen. Doch sind Brüche und Spalten mit Falten durch ihre Natur und Ursache verschieden.

Von diesen bogenförmigen linearen Ketten müssen wir sorgfältig solche trennen, welche ihren Ursprung in sedimentären

Katastrophen haben, wie Gletscherbildung und was daraus folgt, oder aus Korallenriffen, Rudisten oder Uferaustern Bänke entstehen. Solche können in ihrer Bildung geschlängelt oder selbst kreisförmig ausfallen. Die schweizerische und Deutschlands südwestliche Jurakette ist ein Beispiel dieser Art. In grossem Massstab erklärt sich dadurch auch der Zusammenhang der Jura- und Kreidegebirge Dalmatiens und der westlichen Türkei mit der alpenähnlichen Bildung im Süden dieser grossen Kette. Nordamerika liefert uns auch ähnliche Beispiele, welche durch ihre Grossartigkeit Alles übertreffen. Flötze sowohl als tertiäre Bildungen beschreiben daselbst ungeheuer grosse bogenartige oder selbst kreisartige Höhenreihen. (Newberry, Proc. Lyc. nat. hist. Mitth. 1873—1874, 2. Th. S. 122.)

Berücksichtigt man nicht alle diese Wahrheitsbrillen, so bleibt man bei der ganz unregelmässigen maulwurfsähnlichen Erhöhungstheorie, welche nur die Schwester des seligen Chabrier zu sein scheint. Letztere fand es kürzer, Alles als vom Himmel gefallen anzusehen. Doch bleibt noch die sonderbare Hypothese, durch welche man alle Unebenheiten der Erde von dem Schlamm eines himmelhohen jetzt nicht mehr vorhandenen Oceans ableiten möchte. Nun diese Voraussetzung eines Meeres, so hoch wie der Pamir oder das Dach des Himmels, gehört eigentlich nicht mehr zur Geologie, sondern zur astronomischen Poesie oder Wunder. Ein fremder Weltkörper hätte durch seine Annäherung an der Erde ihr das zu viele Wasser abgenommen u. s. w.

Eine Thatsache bleibt es, dass alle Oceane ohne Ausnahme gesunken sind. In unserem Europa braucht man nur die atlantischen und mittelländischen Küsten zu kennen, um zu diesem auffallenden bestimmten Resultate zu kommen. Das weitere für die anderen Continente findet man leicht in der geographisch-geognostischen Literatur (man lese z. B. Chamber's Ancient Sea Margins 1848), die Schriften Darwins, Bravais, Dana's u. s. w., oder meine Abhandlung vom Februar im Jahre 1850, Sitzber. Bd. 4.

Über dieses Thema sind die sonderbarsten Theorien und Berechnungen entstanden. Einerseits haben einige sich eingebildet, dass unsere Erde einmal wie der Mond austrocknen wird, anderseits haben gewisse Theoretiker das sogenannte schon ver-

lorene Wasser in der Bildung der Erdhydrate und dazu die in quaternären geologischen Zeiten als geschehen angenommene polare Vereisungen sowie das jetzige Gletscher-Eis in Berechnung gebracht.

Aber die Erklärung dieser Wahrnehmung ist sehr leicht, so bald wir, gleich vielen älteren Gelehrten, an der langsamen Abkühlung und darauf folgende Contraction unseres Planeten glauben. Einstürzungen der Erdkruste müssten davon die Folge gewesen sein und sind es noch, sowohl localweise kleine als auch in grösserem Massstabe. Auf der andern Seite, sobald wir solche Veränderungen in dem Niveau des Flüssigen zugeben, müssen wir die dazu im engern Verhältnisse stehenden Niveauveränderungen des trockenen Bodens oder der Continente anerkennen, wie ich es auch im Jahre 1850 schriftlich und selbst graphisch that. (Bull. soc. geol. Fr. 2. F., Bd. 7, S. 620, 1853, Bd. 11, S. 61 u. Ak. Sitzb. Bd. 1 u. 4 so wie in den Denkschr. 1851, Bd. 3.)

Kommen wir nachher zur Kettenbildung, so zeigt sich allein die sehr alte Theorie der horizontalen Verschiebung von noch weichen Gebirgsmassen gegen andere schon verhärtete, obwohl für Faltenerklärung ausgezeichnet, doch in allgemeiner Hinsicht ungenügend, obgleich man den grossen Einfluss der nicht auszuweichenden localen Glitschungen, Überstürzungen, Versenkungen, Umwicklungen und dergleichen zugibt. Letztere Hypothese bemüht sich wohl auf verschiedener Weise die Änderungen in der Schichtenstellung mancher Urschiefer zu erklären, welche doch als schon feste Körper in gewissen Fällen anzunehmen sind. Kurz man vermisst in solchen Speculationen das gehörige tellurische und astronomische Motiv zu solchen dynamischen Resultäten, nämlich die Contraction nicht nur der Erdoberfläche, sondern besonders des unter dieser liegenden Theiles der Erde, welcher theils noch flüssig oder breiartig ist, so wie der noch nicht gehörig abgekühlte. Verneint man die Zone des noch Halbflüssigen unter der Erdkruste, so braucht man sich nicht viel um die Centralfugalkraft der rotirenden Erde zu kümmern. Aber man übersicht dann doch einen wichtigen Factor in der möglichen Hervorbringung von Erdbrücken und Gebirgen in einer bestimmten Richtung nach den geologischen Zeiten solcher Umformungen unseres sich immer abkühlenden und zusammenschrunkenden

Globus. Die Richtung dieser Katastrophe kann zu verschiedenen Perioden die gleiche oder die verschiedenartige sein, darüber zu grübeln ist uns jetzt nicht mehr erlaubt.

Ohne diesen Voraussetzungen wäre es selbst nicht vernünftig gewesen, dem Ausquillen von Eruptionsmassen allein die Kraft für solche Erdumformung in Anspruch zu nehmen. Aber für solche Körper sind höchstens durch Gasentwicklungen oder chemische Processe einige Bewegungen physikalisch annehmbar, doch nie solche, wie die Bildung einer grossen Kette es erforderte. Ausserdem ist es unsere vollständige Hypothese, die einzige zur Aufklärung der grossen geographischen Ausbreitung vieler Erdbeben und die öftere Coincidenz des Vulkanischen, wie zum Beispiel bei den letzten Erdbeben von Oesterreich bis nach dem südlichen Italien und der gleichzeitige Ausbruch des Vesuvs oder im extremen Fall bei den viel älteren bekannten Erdbeben längst der ganzen atlantischen Küste des continentalen Europa u. s. w. Doch schliesst diese Meinung keineswegs aus, dass kleine Erdbeben wohl vorwiegend andere Ursachen, als Felseneinstürze, chemische oder wässrige Auflösungen und dergleichen haben können.

Darum wird es nie — besonders zwischen Geographen und Geologen — zu einer allgemeinen Einigkeit der Ansichten kommen, sondern nur über gewisse Localitäten oder Gegenden. So zum Beispiel Geognosten werden ihnen gerne zugeben, dass der Ural, die indische Solimankette u. s. w. eine nordsüdliche, die Centralgebirge Schottlands eine nordost-südwestliche Richtung haben u. s. w.

Weiter werden Geologen so wie die Geographen alle Mängel der Symmetrie in einer der Beaumont'schen allgemeinen Kettenkarten erkennen, in welchen er ihre Alterbildung nur durch ihre Richtungsverschiedenheiten ausdrücken zu können glaubte. Um solche geometrische Anschauungen wie die unserige zu gewinnen, muss man nur die Kette jeder geologischen Gebirgsbildung separat ins Auge fassen.

Nach dem lehrreichen Werke Herrn Dr. Heim's „Mechanismus der Gebirgsbildung 1878," oder „Über den Ursprung der Faltenbildung" (B. 2, S. 220), sollen Kettengebirge sich niemals kreuzen. Theoretisch sieht man nicht recht die Unmöglichkeiten ein, dass nach einer Gebirgs-

Faltenformation vermittelst einem horizontalen Stoss in einer Richtung, ein zweiter von einer anderen Richtung gekommener Stoss eine ganz andere Faltenbildung unter der ersten nicht verursachen sollte. Wenigstens sind Herrn Dr. Heim solche Beispiele nicht bekannt geworden. Doch in der westlichen Türkei sind jetzt zwei Beispiele, wo ein Gebirge einer gewissen Art eine andere durchkreuzt. Wir meinen die aus Kreide-Sandstein oder Wiener Fucoiden-Sandsteine mit Serpentin, welche den Jura und Kreidekalk des Pindus bei Metzovo durchkreuzen. Dann als zweites Beispiel ähnliche Kreide-Sandsteine mit Serpentin und Diallaggesteinen in der Myrtida zwischen Jura und Kreidegebirge an dem Ufer des Drim und auf denen der östlichen Quellen des Vogeli-Fandi und Mati-Flüssen. Aber Dr. Heim könnte diese Fälle wie diejenigen unten erwähnten im Graba-Balkan und bei Pirot vielleicht sich erklären wollen namentlich als eine Thalausfüllung in älterer Formation durch eine jüngere. Wie deutet er denn das Zusammenstossen der Hauptrichtung der Ketten im südlichen Macedonien von WNW—OSO mit denjenigen in der Chalcis von NW—SO?

In der westlichen Türkei werden die ziemlich zahlreichen NW—SO laufenden, grösstentheils dem Kreidegebirge angehörige Gebirge hie und da durch andere als grosse Bergriegel in ihrem Laufe auf einer gewissen Strecke in ihrer allgemeinen Richtung aufgehalten. Unter diesen kann der Geograph, aber nicht der Geolog, zwei Gattungen von Riegel- oder Bergbildung leicht unlogisch vereinigen. So zum Beispiel wenn ältere selbst paleozoische Formationeninseln in der Mitte Bosniens zu solchen Riegeln von ONO—WSW oder Anomalien der allgemeinen NW—SO-Richtungen der Westketten beitragen, wenn anderswo zwischen Nordalbanien und Bosnien solche Riegel durch Kalkformationen gebildet wurden, in welchen neben Megalodon, Jurakreide, auch möglichst Triasisches im Spiel ist, so würde der Geologe zu grossen Irrthümern über gewisse ähnliche plastische Vorkommnisse in Mittelalbanien durch den Geograph geführt werden können. Der Graba-Balkan stellt sich namentlich nach seiner Orographie als ein solcher erwähnter Riegel dar, wenn aber der Geologe seine Formation erforscht, so stellt sich ganz deutlich heraus, dass das obere Tertiäre, namentlich die Congerien-

schichten, überdeckt durch die Leithagebirgeformation, daselbst den obersten Theil des grossen Ichmidbeckens ausfüllt, welcher letztere östlich durch eine Kreide-Strandwand begrenzt, westlich nur durch eine etwas ältere tertiäre parallele Hügelkette vom Meere getrennt wird.

Durch marine sowie durch Flusswasserkräfte wurde in der Alluvialzeit das Ischmidthal ausgehöhlt, und nur der obere Theil fing an eine Wasserscheide nördlich und südlich zu bilden, indem zu gleicher Zeit der jetzige Arzen wahrscheinlich seinen Lauf separat nach der Adriatik nahm.

Geht man von Berat nach Klisura, so füllen ein älteres, durch Nummulitenschichten ausgezeichnetes Tertiär in ganz ähnlicher Weise gewisse grosse Rudisten-, Kreide- und Nerineen-Thäler und bilden daselbst ähnliche Riegel und selbst hohe Hügel von Ost nach West (Temanhan, Tojari, Bubesi, Vinokazi). Durch Erosionen sind selbst Wasserscheidewände daselbst entstanden.

Durch solche genetische Ursachen wird man begreifen, dass allgemeine Kettenrichtungskarten der Geographen nur ein unvollständiges Bild, oder besser eine optische Täuschung sind, weil sie letztere Gebirge von verschiedenem Alter unrecht zusammenfassen, indem sie auf der andern Seite den grossen Unterschied nicht berücksichtigen, welcher zwischen den sedimentären Gebirgsbildungen besteht, wenn diese ungestört vor uns liegen oder durch Eruptionen durchkreuzt oder verrückt oder selbst grösseren dynamischen Bewegungen unterworfen waren.

Da entstanden naturgemäss zwei sehr verschiedene Gebirgsbildungen in Zeiträumen. So zum Beispiel, um nicht wieder Beispiele unter den tertiären Hügeln zu erwähnen, kann man auf die kreisförmigen Terrassen der Kreide im nördlichen Frankreich so wie im südlichen England hindeuten; anstatt die Kreide- und jüngern Flötz-Sandsteine der Karpathen in drei Abtheilungen zu sondern, namentlich in diejenige der Kleinkarpathen von NO bis SW, diejenige der Hauptkarpathen von dem Jablunka-Pass, besser von dem Bielogora bis zur Marmarosch von NW—SO und diejenige der östlichen Karpathen zwischen Siebenbürgen, Bukowina und Moldau von NNW—SSO,[1] kann man diesen ganzen

[1] Gewisse Bergreihen in der nördlichen Dobrutscha würden wohl zur letzteren Kette gehören?

Complex als eine ganz naturgemässe plastische Bildungsweise jener oberen Flötzzeit ansehen. Verfolgen wir die Wellenform der französischen Schweitzer Jura nach dem südwestlichen Deutschland bis nach Franken und Coburg, so bemerken wir in ihm jene geschlängelte Form der Korallenriffe, welche nur theilweise die durch Gewalt hervorgebrachte wellige Kettenplastik neben der erstern natürlichen angenommen hat und daneben Ufer- und Strandbildung in Überfluss besitzt. Gehen wir noch tiefer in die Erdformationen, so können wir selbst im Trias und besonders in seinem Muschelkalk so wie selbst im Paläozoischen Korallen, Ufer- und Strandbildungen, Wellenbrandungen an Felsen u. s. w. ganz deutlich oder nur Anzeigen davon bemerken, welche dann durch die zoologische Biologie als analoge Umstände erkannt werden.

Auf der andern Seite kann der Geograph uns in seinen allgemeinen Karten so wie auch in seinen sogenannten Schichtenkarten nur die jetzige Orographie eines Landes darstellen, indem der Geolog allein ihn erinnern muss, doch leider zu oft vergisst, ihm auf seine Einseitigkeit aufmerksam zu machen, welches den Geographen für seinen Hauptzweck eigentlich nichts angeht. Wir Geologen aber müssen uns durch sein für unsern Zweck trügerisches Bild nicht beirren lassen und immer die Frage stellen, ob jene jetzige geographische Orographie zu allen geologischen Zeiten, die uns dargebotene so war. Da erkennen wir sehr leicht durch unsere mathematisch genauen stratigraphischen und Formationenkenntnisse, dass es nicht so war und möglichst oft selbst jene Plastik mehrmals wechseln hat können.

So zum Beispiel im westlichen Bulgarien lagerte sich Neocom und Kreide ab, welche Ablagerung durch Schichtungsumstände und neptunische Zerstörungen Anlass zu Thäler gab. Doch es trat eine Zeit in jenen Gegenden später ein, wo Eruptives einen Theil dieser Thäler ausfüllte und daselbst den Wasserlauf änderte. Die Aufnahme des Geographen wird ganz correct, wenn er alle letzteren plastischen Eigenheiten deutlich darstellt, aber der Geolog allein wird wissen, dass vor der älteren Alluvialzeit ein gewisses Thal ganz offen war, wie zum Beispiel das Suodol-Klisurathal, durch und durch oder nur durch einen Theil von der Temschtitza bewässert wurde, indem zwischen beiden Thälern ein Dolerit-Tufhügel oder Wasserscheide nur später entstand. (Siehe Ak. Sitzb. 1878, S. 76.)

Alle Sedimente, sowohl chemische als alluviale, bedecken einen unregelmässigen oder einen regelmässigen Boden, und dieses Verhältniss der Mehr- oder Wenigerabhängigkeit der Gebirgsmassen-Lagerung von ihrer Unterfläche steigert sich in aufsteigender Skala von dem Primären zu den neuesten geologischen Zeiträumen.

Ein zweites Moment ist die Charakteristik einer Kette von der andern nicht nur durch die Richtung, denn solche kann zu verschiedenen geologischen Zeiten sich wiederholen. Aber zwischen solchen zwei verschieden gerichteten Gebirgen bemerkt man immer Zwischenräume verschiedener Art, wie mit jüngeren Gebilden, gefüllte Becken, Thäler oder wenigstens grosse Spaltungen. (Siehe meine Abh. 1874.)

Ein dritter wichtiger Umstand in den Richtungen der Kette ist derjenige, dass die grossen Kettenbildungen auf der Sphäre dem Äquator schief aufliegen oder ihn durchkreuzen und einen Bogen beschreiben, welcher, auf einer Planisphäre aufgetragen, von einiger Länge oder zerstückelt zwei Gebirgsrichtungen irrthümlich anzudeuten scheint, indem von der andern Seite diese Thatsachen fast überall in sedimentären Gebilden natürlich zu beobachten sind, besonders wenn die so gebildeten Hügelreihen unberührt bis jetzt geblieben sind; und nicht nur im Tertiär, sondern selbst in der Kreide und unter ihr herrschen diese Lagerungsverhältnisse.

Endlich muss man den Wirkungen späterer Zerstörungen aller bekannten Arten immer nachspüren, um nicht in den Irrthum zu fallen, auf solche Weise gebildete sogenannte Anomalien als wahre Gebirgsurformen anzusehen oder gar solche von den Ketten zu trennen, welchen sie doch naturgemäss angehören.

Nach dieser Auseinandersetzung kommt die Untersuchung des gemeinsamen Alters verschiedenartig oder gleichgerichteter Ketten oder im Gegentheil verschiedener Bildungsperioden, welch schwere Studien nur für wenige Ketten bis jetzt ganz unwiderruflich gelungen sind. Doch manche besondere Schwierigkeit in diesem Theil der Geogenie ist dadurch gehoben, wenn man immer die ungeheure Differenz in der Wichtigkeit der Gebirgs- und Hügelrichtung in älteren

Gebirgen von denjenigen in tertiären und jüngeren Flötzgebieten so wie in den Riffkettengebilden nicht aus dem Auge verliert. (Man lese meine Turquie d'Europe Bd. I, S. 397—407 und besonders Bull. Soc. geol. F. 1838, B. 9, S. 163—168.)

Nach den Richtungen der Berge sind die Thäler ein für die Geogenie eines Landes höchst fruchtbares Feld. Gewöhnlich unterscheidet man nur Langthäler, das heisst diejenigen den Gebirgen parallel laufende und transversale, oder die Berge schief oder rechtwinkelig durchkreuzende Furchen; aber wir glauben, dass man von den letzten, wenn nicht die meisten, doch viele sogenannte Durchbruchthäler oder — amerikanisch gesprochen — die Canons theoretisch wegen ihrem genetischen Ursprunge trennen sollte. Wenn die Richtung der transversalen Thäler sehr verschiedenartig sich gestaltet, so scheint sie doch das meiste ihrer plastischen Formen den Kräften der Wasserläufe zu verdanken, obgleich an ihrem Uranfang die Beförderung ihrer Bildung durch Spalten oder von besonderer Schichtenstellung oder Spaltung der Felsarten begünstigt worden sein kann. Aber diese letzteren Verhältnisse werden noch deutlicher in dem Canon ausgedrückt und meistentheils immer durch Abwesenheit von den breiten schief sich erhebenden Seitenflächen der eigentlich transversalen Thäler. Darum erscheinen die Canongegenden meistens als Bergrücken oder Felsmassen, welche wie ein durchschnittener Käse aussehen.

Ganz naturgemäss bemerkt man oft kleinere oder grössere Spalten in Felsen, ohne eruptive Massen wahrzunehmen; Spalten können eben sowohl durch Erdbeben, als auch manchmal durch langwieriges Wasserdurchsickern in dazu günstigen Lagen entstehen. Darum muss man sich nicht wundern, vulkanische Massen nicht nur im Canon, sondern auch in den andern Gattungen von Thälern zu finden. So bemerken wir augitische Tuffmassen oder ähnliches Eruptives sowohl in einem parallelen östlichen Thale der bulgarischen Belava-Planina als zwischen dem Egridere-Thal bei Egri Palanka und dem untern Theil des Bistritza-Thales u. s. w., indem in den Karatova-Trachytgruppen, im unteren Maritzabecken, im Ibar- und unteren Vlasina-Thale transversale Thäler durch Bimssteintuffe ausgehöhlt wurden, indem anderswo Trachyte scheinbar ganze solche ehemals bestandene Thäler ausfüllten, wie in der

Kette zwischen Macedonien und Ober-Moesien oder sich auf Schiefer oder Tertiären aufthürmten, wie im Rhodop, bei Nagoritsch in Macedonien, nordöstlich von Egri Palanka, sowie zu Mitrovitza u. s. w.

Gemäss diesen theoretischen Ansichten über Thäler fand ich es der Mühe werth, die Classificirung dieser Furchen in der europäischen Türkei nicht nur in dieser Hinsicht, sondern nach ihrer verschiedenen Richtung einzeln zu versuchen.

Als parallele Thäler bemerken wir erstens diejenigen grossen zwischen dem Haemus und den Ketten der Sredna Gora und Karadscha dagh., sowie die so merkwürdigen zwischen den NW—SO-Ketten des westlichen Bulgarien (Nischava, Temska u. s. w.), der Central- (bulgarisch Morava) und westlichen Türkei. Indem wir mehr ins Detail gehen und von Osten nach Westen uns umsehen, können wir folgende Fluss- oder Thälergegenden erwähnen, namentlich den oberen Theil des Deli-Kamtschik, die obere Tundja, den nördlichen Theil der Maritza, die Arda, die Karatsch, einen Theil der Hellada, die mittlere Salambria, die Xeragi in Thessalien, der Aspropotamos, die Pavla, Vojutza, Vaidomati, Suschitza in Epirus, den unteren Skumbi, die Ischminiederung, den oberen Mati in Nordalbanien, den Venetiko bei Gravena, einen oberen Theil des Indge Karasu, den oberen Vardar, die Treska, Bregalnitza, Braonista, Strumnitza in Macedonien, das obere Serinitzathal und dasjenige des südwestlichen Theiles des grossen Veschalbaches im Schar, die Trebuschitza, Trebischa, Verlika, die Ram und obere Narenta in der Herzegovina, die obere Unna und Sanna in Türkisch-Croatien, Theile des Vrbas, die Krivoja, die Spretscha, die Bistritza, die Tara und obere Drina in Bosnien, die serbische Morava, die Mlava, die Resava, den Pek, den Mali und Theile des grossen Timok, die Rasina und Toplitza in Serbien.

Für die Richtung von N — S habe ich folgende Wässer und Länder auf der Karte gefunden, namentlich Theile des Bosphorus, die Maritza zwischen Tscholmetchi und Dimotika und südlich von Adrianopel die Tundja zwischen Sliven und letzterer Stadt, die Gjopse, die Toplitza theilweise, den Karasu zwischen Razluk und Nevrekop, den Tschepelii-Dere bei Stanimak, mehrere Stellen des Strymon wie an seinem Ausfluss bei Orphano, oberhalb Demir-Hissar, zwischen Marecostino-Han und Djumaa,

nördlich von Kostendil u. s. w., den Isker unterhalb Samakov, einen Theil des Jantra zwischen Tirnova und Gabrova und bei letzterer Stadt, die Osma zwischen Lovatz und Trojan, Theile der Sukava, der Timok zwischen Knjaschevatz und Saitschar, die Mlava bei Gorniak, die unteren und ganz oberen Theile der serbischen Morava, der Pek, die Poratschka Rieka, die Ibar, die Drina unter Zvornik, die Kolubara theilweise, die Bosna (Doboj-Maglaj) bei Vranduk und südlich von Senitza, die Moratscha, die Narenta bei Mostar, die mittlere Ptschnija, die Treska, den unteren Vardar, den Drim südlich von Scutari und zwischen Salza und Kumana, die Resna, die Artina theilweise, Theile des Aspropotamos, die Sophoditiko in Thessalien.

Für die Richtung von NNW—SSW den Lim von Preboj nach Priepolie und von da fast bis Berani die weisse Drina bei Djakova, die Sitnitza, die Lepenatz, die Topolska, die Kutina.

Für die Richtung von NNO—SSW die untere bosnische Drina, die Japra, die Piva, das Tzerni-Lomthal, das Jantrathal theilweise, die Treschka, den Karasu bei Bitoglia, den grossen Fandi, die oberen Theile des schwarzen Drin, den Sarantoporos, den oberen Theil des Curo's, den oberen Aspropotamos.

Für die Richtung NW—SO die Maritza von Harmanli nach Adrianopel, den Karasu südlich von Nevrekop, den Mali-Isker unterhalb Vikrar, Theile der Sukava, die Nischava bei Banja, Theile der Vlasina, die Bistritza bei Kostendil, den Mali-Timok, den Saglaviski-Timok, den Engpass der serbischen Morava zwischen Karanovatz und Tschatschak, die Resava, die Tara, die Tscheotina, die Unna von Bihatsch hinauf, die Krivaja, die Spretscha, die obere Bosna, die Tuschina, die obere Narenta, die Trebinjschtitza und Trebischat, das Verbasthal zwischen Jaitza und Gorei-Skoplie, die Laschva bei Travnik, die Janitschka, die obere Uvatz, die obere Tscherna oder Karasu Macedoniens, die Bistritza bei Ipek, den Drim vom schwarzen Drim bis Kotitz, das Ljumathal, den oberen Mati, den Ischmi, den östlichen und westlichen Devol (Fauces Gandavenses), die Vodena, die Moglanitza theilweise, die obere Vistritza oder Indge Karasu bis über Sarigöl, die Vojutza und Kognitza, den Drino von Argyrokastro.

Für die Richtung NO—SW die Meerengen des Bosphorus und der Dardanellen, den Lauf der Donau in ihrem Felsencanal

zwischen Milanovatz und Orsova, den unteren Mesta, den Kirkgëtschi-Derbent zwischen Eski-Djumaa und Osman-Bazar, den unteren Theil des Osem- oder Osmathales unter Lovatz, den Mali-Isker östlich von Etropol, den grossen Isker von Korila bis Ljutbrod, die Topolnitza, die serbische Lepenitza, die mittlere Drina von Vischegrad nach Fotscha, das untere Sutschesathal, das Zem- oder Tzjevnathal, die untere Ukranja, die Schinaja, die Bosna von Savidovitchi bis Senitza, die obere bulgarische Morava, die Kriva-Rieka, den oberen Vardar (Tetovodistrict), das Verbnitzathal bis zur Ljuma, den westlichen Devol, den unteren Indsche-Karasu von Sfilitza bis Verria, die untere Salambria, das Tempethal, den langen Felsenpass zwischen Klisura und Tepedelen, den Kalamas und unteren Luros im Epirus.

Endlich für die Richtung O—W das Ergere Thal von Dula-Burgas, Theile des Kiz-Derbent am Fusse des ganz östlichen Rhodop, den Rilobach, den Engpass bei Kalofer, Theile des Engpasses der Jantra bei Tirnova, die Gomelavoda bei Trn theilweise, die unterste Sukava, die untere Vlasina ober Vlasiditza, den unteren Mativer bei Ichtiman, den Engpass Vratarnitza auf dem Timok, das Felsenthor der Donau östlich zwischen Moldova und Golubatz, die bulgarische Morava bei Kurvin-Grad, die mittlere serbische Morava, die Ibar westlich von Mitrowitza besonders im Vratscha-Pass bei Ribaritsch, die Ratscha bei Novibazar, die mittlere Sutschesa, die Narenta westlich von Treschnjevitza, die Rama, die Sanna, die Golema unter Kritschovo, den Varish - Derbend - Pass im westlichen Raetzthal im westlichen Macedonien, den unteren Mati, den Arzen, den Schkumbi bei Elbassan.

Unter diesen sechs Classen von Thälern scheinen die jüngsten die von Ost nach Westen canonartigen so wie auch die N—S und die meisten der von NO—SW zu sein, indem die von NW und SO älter wären, da sie theilweise wenigstens sich als tertiäre Meerengen oder Buchten darstellen. Die Bildung aller anderen fällt in die jüngere Zeit der tertiären Periode, und selbst die O-W und N-S sind nur meistens in der quaternären Periode entstanden. Darum sind sie auch mit vulkanischen Gebilden so belastet, dass dadurch Thäler selbst localweise verstopft werden. Die jüngsten scheinen doch die von O—W zu sein.

Unter den Durchbruchfelsen-Thoren von O nach W sind die merkwürdigsten das der unteren Donau bei Moldova, das von Vratsche bei Ribaritch, das von Varish-Derbend im paläozoischen Kalk im westlichen Macedonien und die am Eingang des Ljuma- und des obersten östlichen Devol-Thale.

Unter den N—S Canonthälern stehen voran Theile des Kara-su und des Strymon im Rhodop, Theile der Jantra zwischen Tirnova und Gabrova, das Osmathal zwischen Lovatz und Trojan, der Isker unweit Samakov, die Mlava bei Gorniak, die serbische Morava zwischen Karanovatz und Tschatschak und südlich von Stalatch, die Ibar unterhalb Mitrovitza, die Bosna, die Lim und der weisse Drim u. s. w.

Doch unter allen diesen Felsendurchbrüchen bleibt die des Strymon die kennbarste Spaltenbildung, an dessen Ende sich selbst eine grosse Einsenkung bildete, welche jetzt das Seres-Becken ausmacht. Vergleicht man diesen letzteren mit dem des Janina-See, so findet man die grösste Ähnlichkeit nicht nur wegen der offenkundigen Charakteristik einer N—S Spaltung, sondern auch durch die identische Dichte so wie dolomitische Jura-Gebirgs-Formation und die Steilheit, so wie die Form der Menaki oberhalb Seres und des Mitschikeli östlich vom Janina-See.

Unter den NO—SW Durchbruchthälern sind die der Donau, des Borphorus, der grossen Isker, der Bosna, der Vojutza zwischen Klisura und Tepedelen und des Tempethales die merkwürdigsten, indem für die Richtung von NW—SO unter manchen Engpässen besonders der Lauf der Sukava, der Tara, Theile des albanesischen Drim und der Lauf des Devol auffallen.

In der europäischen Türkei gibt es nur wahre Seen im westlichen Theil, wo die Flötzgebirge vorherrschen, denn diejenigen Thraciens, Macedoniens und Thessaliens sind eigentlich nur Moräste, was besonders im untern Becken der Maritza in Thracien bei Jenidsche-Vardar und selbst bei Seres und Larissa der Fall ist. Im südöstlichen Macedonien sowohl als im unteren Strymon-Becken, wie bei Drama, könnte man wohl annehmen, dass der erste Anlass zu jenen Seen ein Ponor oder Katavotron-Ausgang war. Aber in der westlichen Türkei ist diese letzte Art der Seenbildung die allgemeine richtige. Diese Thatsache wird ganz vorzüglich in den Janina-, Ochrida- und Prespa-Ventrok-Seen

durch mehrere noch vorhandene höchst zu beobachtende Wasserschlünde bewiesen. Im Janina-See sind wenigstens drei oder vier solche Schlünde, am Seeufer und im Ochrida-See besonders beim Kloster Naum oft beschrieben worden. Der Malik, der Svrina, der Papertskagöl bei Kotorsko, der Telovo, der Ostrovo, der Tachynov-See bei Seres und selbst die Plava- und Castoria-Seen werden zu derselben Classe von Seen gehören. Die letzteren haben wohl eine kraterförmige Gestalt und wenigstens herrschen westlich und südöstlich des Castoria Wasser Protogin-Gebilde. Aber demungeachtet glaube ich, dass der Ursprung eines Ponors im Flötzdolomit des Vitzi den ersten Anlass zu der Hervorbringung dieses See gab. Die nordöstliche Seite der Scutari-Seen (das Humsko-Blato), der nördliche Theil der Janina- und Ochrida-Seen, diejenigen von Malik, Svrina, Karasmak bei Jeniköi, Tachinos, Kara-Schair bei Larissa und selbst der Plava-See sind theilweise Moräste geworden. Letztere, nur von Kalk und Dolomit, vorzüglich der Jurazeit, umgeben, gibt einen weiteren Beweis, dass man sich durch eine Kraterform nicht beirren lassen und an Vulkanisches nicht denken soll, wie im Gegentheil für den halb Solfatara ähnlichen Anna-See in Siebenbürgen. In diesem Falle könnte seine Ähnlichkeit daselbst mit einer Einsturz-Kraterform leicht täuschen, wenn nicht der Schwefelgeruch und die Bimssteine in der Nähe wären.

Die einzigen Seen, welche vielleicht anderen Ursprung hätten, wären nur die von Vasilios und Beschik-Göl in einem Längenthale und der von Karla in Thessalien parallel mit dem Küstengebirge.

Die ersten genannten Seen in Macedonien sind bestimmt in einer Spalte, auf den mit Gewalt erzwungenen Berührungspunkten zweier Hauptgebirgsrichtungen in Macedonien, namentlich für das Centrum die des Rhodop oder von WNW nach OSO und für die Chalcis von NW nach SO. Diese Seen sind lange vor den andern entstanden. Im Gegentheil die bei Enos, Karasu-Jenidsche und Arta befindlichen gehören nur zu der Classe der vielen alluvialen Seen an der unteren Donau.

In den Gebirgen der centralen und östlichen Türkei sind kleine Seen höchst selten und fast nie auf Pässen, aber merkwürdig sind die vielen kleinen Bergseen an den Quellen gewisser

Flüsse, wie zum Beispiel an den Quellen des Isker im Rilogebirge und in der Nähe des Kutschkikom, in dem District Jezero so wie auch im Vrujathal bei Guzinie. Alle letzteren Seen sind auf Flötzkalkboden, indem die in der Rilokette im kristallinischen Schiefer, wie viele in Scandinavien, in der Bretagne u. s. w. liegen. Für die Entstehung der ersteren kann man gewisse Einstürzungs-Resultate sich denken, aber für die anderen scheinen die Verschiedenheit, Structur und Stratification, oder unregelmässige Schichtenfaltung sie hervorgebracht zu haben.

Es ist noch nicht möglich, die Geogenie der europäischen Türkei in älteren Zeiten als zu jener der oberen Tertiärablagerungen zu verfolgen, denn selbst für das untere Tertiär und besonders für die Kreide sind in jenen Zeiten und seitdem zu viele Land- und Wasserveränderungen geschehen, so dass die Spuren dieser Begebenheiten nur vielleicht nach einer sehr sorgfältigen geologischen Aufnahme sich herausstellen oder nur Muthmassungen darüber erlaubt sein werden.

Das Älteste oder das Skelet dieser Halbinsel bleibt nur ganz bestimmt der krystallinische Schiefer des Rhodops und einiger Theile der Centraltürkei, besonders in Thessalien, Macedonien und in dem südlichen Serbien. Flankirt werden diese Massen von sogenannten Phyllitgebilden und alten silurischen Schiefer- und Kalkschichten. Die übrigen sehr bedeutenden Formationen sind die Flötzdolomite, die Jura-, Neocom- oder Nerineenkalke und Kreidegebilde (sammt Rudistenbänke), welche westlich besonders herrschend werden, indem das, was jene drei Formationen von der älteren trennt, nur in Streifen von Trias besteht, welche in der Entwickelung selbst unvollständig erscheinen und ganz vorzüglich in der Mitte der Türkei vom östlichen Serbien bis nach Macedonien sich erstrecken. Ob diese auch in der westlichen Türkei zu Tage treten ist zweifelhaft. Denn obgleich im südlichsten Dalmatien noch vorhanden, kann dieses Secundäre unter den jüngeren Ablagerungen nur vergraben liegen, weil das ganze Land eine tiefe Neigung nach Westen scheinbar bei der Ausbildung der Adria annahm. In Bosnien nahm ich den Trias nur zweifelhaft an folgenden Stellen an, namentlich in der Nähe von Ugrlo?, bei Minareti-Han zwischen Sinitza und Mileschevedo, unfern Pratza bei Kolischitz, im Raduschagebirge und

zu Tuzla. Dazu kommen noch die Salzquellen bei Jesero im Plivathale. (Bergwerksfreund 1856, B. 19. S. 315.)

Das tertiäre Terrain befindet sich zerstückelt in einer Menge von Becken, in der Zahl wenigstens von ungefähr 101, indem in der Zeit der Kreide wohl grosse, doch schmale Inseln in der Türkei durch das ältere hohe Gebirge gebildet wurden, aber sonst waren die Meere von beiden Seiten offen und nicht getrennt wie jetzt gewesen. Dieses Verhältniss bestand wohl noch in der Eocänzeit, aber nicht mehr in der oberen tertiären.

Die 100—101 tertiären und alluvialen Becken sind die folgenden:

Die 16 oder 17 grössten und zugleich durch eine mehr oder weniger vollständige Reihe der tertiären Abtheilungen ausgezeichnete Becken sind:

1. Das nordkroatische, bosnische, serbische und moesische Becken, welches eigentlich nur die südlichen Buchten der grossen croatisch-ungarischen und österreichischen tertiären Niederung sind.

2. Das wallachische oder rumänische Becken, welches über die Donau in mehreren Punkten nach Bulgarien bis westlich von Varna und in die Dobrutscha sich erstreckt und zu dem man das Tertiäre des südöstlichen Bulgarien auch zurechnen kann.

3. Das thrazische oder Maritza-Becken mit seinen grossen Buchten nach allen Seiten, aber besonders im Südosten, im Westen im Ardathal, in Nordost und Nordwesten in dem oberen Becken von Philippopel.

4. Das ägeische Becken südlich des Rhodop oder vom untern Mesta bis über Gümuldschina.

5. Das durch eine Hügelreihe bei Mustapha-Pascha-han, Vlacho u. s. w. östlich des Kutschük-Tschanarty in zwei Theile getrennte thessalische oder Salambria-Becken.

6. Das südmacedonische oder das westliche Becken von Vodena und Salonik und östlich die Seres- und Melnik-Niederung, sowie das Strumnitzathal.

7. Das Becken Central- und Nordmacedoniens oder des Vardar oberhalb des Passes Demirkapu, namentlich die Ovtsche-Polie oder die Mustapha-Owasi, die Thäler der Slatovska, Bregalnitza, Braonista, Ptschinja, Gomela und Kriva-Rieka oder

Egridere, dann westlich die Niederung am südlichen Fusse des Schar oder von Kalkandel, oder vom obersten Vardar.

8. Das Becken der Tscherna-Rieka oder der Karasu mit seinen zahlreichen Quellen.

9. Das Becken des Indge-Karasu oder Bistritza, griechisch Vitritza Becken mit seinen Quellen.

10. Die adriatischen Becken, namentlich das der unteren Narenta, des Scutari-See und des unteren Drim, das der Ischmi-Niederung, das Thal des Skumbi, dasjenige des untern Devol, des Vojutza, des untern Kalamas, des Luros und des Artina.

Alle übrigen, wenigstens 83—84 Becken sind viel kleiner, und in ihren geognostischen Bestandtheilen viel einfacher; manche lassen selbst nichts Anderes als alluviale Gebilde oder höchstens jüngsten Süsswasserkalk sehen. Die meisten sind, obgleich jetzt isolirt, doch nur einst Unterabtheilungen oder entlegene Buchten grosser tertiärer Becken gewesen, besonders in den Zeiten, wo ihre Wässer ein viel höheres Niveau hatten. So stellen sich folgende Becken, namentlich:

1. Im Tscherna-Becken nicht nur dasjenige des Süsswasserkalkes des Rajetz um Trojak, die Perlepe-Bucht und diejenigen längs den Ufern des südlichen Theiles der nördlichen Quellen dieses Flusses, sondern auch um den kleinen Papertska-Göl oder See bei Kotorsko, NW. vom Ostrovo-See. (Siehe Dr. Barth, Zeitschr. f. Erdk. 1864, B. 14, S. 132.)

2. Auf dem Laufe des Devol das Becken von Pojana-Svirina und Malik.

3. Im Indge-Karasu-Becken die Molasseablagerungen bei Strolza südlich von Kastoria, die bei Kailari, die hinter Vodena und Telovo, die von Greveno und südlich von Servia (Süsswassermergel), die um Jenitza oder Vardar-Jenidsche.

4. Im Salonik-Becken die Langasabucht (Molasse).

5. Im Seres-Becken die Drama- (Travertin) und Melnik-Buchten (Travertin zu Skala).

6. Auf dem Laufe des Strymon und seinen Quellen um Serbin (Molasse), Dubnitza (blauer Tegel), Radomir (Süsswasserkalk), Kostendil (Konglomerat und Sandstein) im unteren Bistritzathal.

7. Im nördlichen und nordwestlichen Bereiche das Maritza-Becken, namentlich das obere Tundscha-Becken, sowie die Kazanlik-Tschipka-Ebene, die obere Thalfläche des Gjopsche, eigentlich Gök-su und des Topolska, das Ichtiman-Becken des Mativer, das von Bania.

8. In Bulgarien die Becken von Vikrar, Selvi u. s. w.

9. In Obermoesien die Buchten der Becken der Nischava in den Gomela- und Kutinathälern oder um Trn, das Becken der bulgarischen Morava, auf dem Laufe des Toplitza, Jablanitza, Moravitza und den obersten Quellen des erwähnten Flusses, das Gjilan-Becken (Molasse).

10. Das Sitnitza-Lepenitza-Becken, oder wenigstens das im nördlichen Theile von Pristina als Kosovopolie bekannt.

11. Das Becken der weissen Drina oder von Ipek-Prisren, in wenigstens fünf ziemlich separaten Niederungen getheilt, namentlich durch die Miruscha und Erenich in einen nördlichen und südlichen Theil, dann durch die Topluscha und Suarieka in eine Prisren- und eine Suarieka-Niederung (Molasse) abgetheilt, und endlich ein separates Drenitzathal enthaltend.

12. Im östlichen Serbien das dreifache Becken des Timok, das von Negotin, von Pek, der Mlava, von Ravanitza und von Banja.

13. In den Zuflussthälern am linken Ufer der serbischen Morava (Lovanitza, Jasenitza, Lepenitza, Levatschka, Kamenitza), dann am südlichen Ufer besonders im Gretscharthal (Molasse), in der Jupagegend Süsswassergebilde um Botunja, um Karanovatz, Tschatschak, Poschega u. s. w.

14. In der grossen Bucht des Kolubara (Molasse u. s. w.).

15. An der Ibar und Ratschka bei Baljevatzy und Studenitza (Molasse-Thon).

In Bosnien und Croatien wenigstens ziemlich weiter auf dem Laufe der Sanna und Unna, indem auf dem Laufe der anderen Flüsse die tertiäre Grenze ungefähr von Banjaluka nach Maglaj bis über Tuzla und südlich von Janja sich hinzieht.

17. Die kleinen Becken auf dem rascischen Plateau von über 2000 Fuss abs. Höhe, namentlich besonders die mit zerstörten Rändern bei Glugovik, die alluvial bedeutenden Niederungen

von Ugrlo und Suodol als südliche Köpfe der Vappa-Quellen, so wie diejenige auch bloss unter dem Namen von Duga-Poliana bekannte zwischen Sinitza, Stavlia Han und dem Gendarmen-Posten Duga-Poliana, die südöstliche Quelle der Vappa.

18. Die bosnischen Becken von Graova, Vukovasko, Polie, Sinocossa, Glamosch, Schvitza, Kupres, Scoplie, Dolatz bei Travnik, Serajesko-Polie.

19. In der Herzegovina die Livno-Polie mit der Sevareva-Blato (Morast), der Blato unterhalb Gorasitza unfern Mostar, die Duvno-Ebene bei Zupanija (Drina-Wasser), die Nevesigne-Polie, das Trebignethal, der Gatzkopolie, Ravna, auch der Platz des Ulovo-Blato (Morast) unfern Metkovitch.

20. In Montenegro die Becken von Graovo, Korito, Rudine, Nikschitch, Cettinje.

Unter den 17 grossen Becken enthalten fast alle die ganze Reihe der tertiären Abtheilungen; die einzigen Ausnahmen wären für die Becken von der Tscherna-Rieka und den Indge-Karasu, so wie vielleicht für diejenigen von Nord- und Süd-Macedonien, welche noch nicht hinlänglich durchforscht wurden. In einigen der albanesischen Becken bemerkt man besonders schön die Überdeckung des älteren Tertiären durch die jüngern Ablagerungen, wie zum Beispiel unfern Avlona im unteren Vojutza-Thal, auch zwischen Tirana, wo der blaue Thon nördlich aufgeschlossen liegt und den südlichen Fuss des Graba-Balkan u. s. w. (Siehe Ak. Sitzb. 1864, 1. Abth., Bd. 49, S. 184.)

In den übrigen 77 Becken bemerkte man bis jetzt in der Hälfte keine Spur von den untern Tertiären, so dass man muthmassen sollte, dass sie dem Meereswasser zu jener geologischen Zeitperiode nicht zugänglich waren und es nur später in der jüngern tertiären Zeit wurden. Doch scheint mir dieser Schluss nur systematisch oder doctrinär, wenn es mir so auszudrücken erlaubt sein würde. Ich möchte aber glauben, wie ich weiter auseinandersetzen werde, dass zu jener Zeit in vielen jener Buchten und Fiorden das Material zur Bildung der untern Tertiären localweise gefehlt hat. In den anderen dominirt die Molasse, der blaue Thon und die Thonmergeln mit den wohlbekannten Muschelgattungen, welche wie in Süd-Russland nur in Lagunen oder sonstwo in halben Süss- und Salzwasser wohnen, wie zum Bei-

spiel nördlich von Tirana in Albanien, bei Dubnitza, im bulgarischen Morava-Becken, im Ghilan-Becken, im Sitnitza-Becken zu Ropatov, im Gratschanitza-Thal, im Ipecker-Becken zu Drsnik und Glin,[1] im Timoker-, Mlavaer-, Ravanitzer-, Kragujevatzer- und Jasenitzer-Becken, in der grossen Kolubara-Niederung, im Rasina-Becken im südwestlichen Serbien und in den bosnisch-kroatischen Becken u. s. w.

Manche der anderen Becken waren gewiss dem Meere oder Salzwasser verschossene Niederungen, so sich dann Molasse, wie südlich von Chatista, bei Pristina u. s. w. oder selbst in mehreren Süsswässern Kalk und Mergel sich bildeten, wie zum Beispiel in bedeutender Mächtigkeit im Raetzer Becken bei Trojak, in Deschnitza, in Epirus und bei Pristina. In der Jupagegend im südwestlichen Serbien, und besonders in dem vollen Becken südlich von Servia — auf dem Wege durch das Sarantoporosthal zum Olymp — befinden sich grosse Massen von Süsswassermergeln, welche höchst wahrscheinlich durch kalkführende Wässer oder Teiche gebildet wurden. Diese dem Löss so nahe verwandte Ablagerungen scheinen, wie auch die geographischen Ausbreitung des Löss im Rhein- und Donauthale, gegen die Löss-Windbildungstheorie des Herrn Baron von Richthofen zu sprechen. Wenn wir die Anwendung seiner Theorie für den Löss in einigen wasserarmen hoch gelegenen Plateaus Asiens zugeben könnten, so wird dieser aufgeklärte Beobachter, wie wir, nie damit ebensowohl die genaue Localisirung des Löss in den beiden erwähnten Mergellocalitäten sowie seine Abwesenheit auf den selbst relativ niedrigen Bergen längs dem Rhein, Donau, der Garonne u. s. w. durch dieselbe Hypothese erklären können.

In anderen Becken ist der Travertin nur eine locale Quellenbildung, wie bei Drama, bei Skala unterhalb der Felsmauer, worauf Croja steht, im Vojutzathal unfern Premiti; im Tempethal in Thessalien, im obern Verbnitza zwischen Prisren und dem Ljumathal, bei Radomir in ganz NO-Macedonien oder eigentlich noch in Bulgarien, auch hie und da anderswo im Rhodop, im Burenos, in Bulgarien, Serbien und Bosnien. Eine besondere Aus-

---

[1] Dieser Name Thon bedeutend charakterisirt vollständig die tertiäre Gegend.

nahme bilden die Reste grösstentheils zerstörter Massen von kieslichem Süsswasserkalk mit Schilfabdrücken bei Glugovik auf dem hohen Plateau Bosniens, unfern Novibazar. Wir glauben daher eher eine Quelle als eine Süsswasser-Seebildung daselbst vermuthen zu müssen.

Alle übrigen ungefähr 60 Becken sind viel kleiner und enthalten viel weniger geognostische Abtheilungen und oft nur die eine oder die andere. Überhaupt erscheinen die meisten als ziemlich isolirte Niederungen und manche nur als Anhängsel von den grössern oben erwähnten. Auf diese Weise stellen sich gegen dem Tscherna-Becken die folgenden Niederungen, namentlich die von Prilip, von Kruschevo im Blato, die der mittleren Golema und von Zayas u. s. w., die bei Kotersko um den kleinen See von Papertska-Göl nordwestlich von Ostrovo. (Siehe Barth, Zeitschr. f. Erdk. 1864, B. 14, S. 132.) Dann befinden sich in demselben abhängigen Verhältniss vom Vistritza-Becken die Niederungen Castorias um Kailari, hinter Vodena und um Langasa, das Becken von Drama und Melnik, die nördlichen Anhängsel des Maritza- oder Tundja-Beckens u. s. w.

Gewisse Thäler waren bestimmt nicht Seen, welche in den späteren Alluvialzeiten durch Wasserkraft oder zufällige Spaltenbildungen als Folgen von Erdbeben sich entleerten. So finden wir das Contrafit unseres Enns- oder Traunthales in der Tara, in der obern Verbas, sowie noch in anderen Wasserläufen Bosniens und der Herzegovina (Narenta bei Mostar), da ihre Ufer auch nur aus Mauern von Alluvial-Conglomerat bestehen.

Die übrigen erwähnten kleineren Becken sind aber nur mit Alluvium ausgefüllt und darum auch grüne Weiden ohne Bäume oder Gesträucher, so wie zum Beispiel das bei Ichtiman. Überhaupt spielte das Alluvialgebilde eine bedeutende Rolle in vielen der türkischen Becken, indem es dem Auge die unterliegenden tertiären Ablagerungen überdeckt. Wie besonders zum Beispiel im Sinitza-Lepenatz-Becken, wie auch in jenen, mit welchen wir jetzt unsere Beschreibung schliessen, namentlich die eigentlich durch Ponor gebildeten Becken. Unterirdische Wässer laufen durch Felsen, besonders aber durch Kalkmassen heraus, das Wasser löst den Kalk, dringt in seinem Innern durch Ritzen, die zerstörten Gesteine vermehren sich immer mehr, es folgen Einstür-

zungen, welche nicht nur den Auslaufsort der Quellen verändern, sondern auch die Grösse der veränderten Oberfläche erweitert. Auf diese Weise erhält man leicht, vorzüglich in der westlichen Türkei, eine vollständige Scala der Grösse von dem einfachsten ausgetrockneten oder selbst gänzlich versiegten Ponor oder kleinen Trichter bis zu den grossen Becken-Thälern meistens aus Grasebenen ohne Gesträuche. In dieser Hinsicht ist die Ansicht der so zahlreich kleinen grünen Ponor-Becken sowohl im Wald der Suva-Planina nordwestlich von Travnik, als um den Berg Tisovatz zwischen Skender-Vakub und der Verbas eben so belehrend, als diejenige von den grünen Becken von Glamosch, von Kupris, von Gatzko, von den Trebinjschtitza u. s. w.

Ich möchte selbst glauben, dass die Dolatzer Ebene bei Travnik so wie selbst die westliche von Serajevo theilweise wenigstens ihren ersten Ursprung einer Ponor-Bildung verdankte. Wenn in den kleinstem Ponor man nur hie und da einen Heustadel u. s. w. bemerkt, sind die grossen Becken durch Viehheerden und auch Dörfer selbst hie und da belebt. Doch sind die ähnlichen geformten Trichter oder Niederungen auf dem Rascischen Plateau viel steiniger als in Bosnien und der Herzegovina, und lassen nur wie in Montenegro Felsen und schwarze Erde, das Überbleibsel von Morast oder sehr trockenen Weiden, sehen, wie zum Beispiel um Ugrlo, Suodol, in der Dugopoliana, so wie in Korito u. s. w.

Nun bleibt mir nichts übrig, als über den Zusammenhang dieser zahlreichen tertiären und alluvialen Becken mit den ungarisch-österreichischen — theilweise muthmasslich — zu referiren.

Doch eher ich diesen Versuch mache, muss man mir folgende Thatsachen bewilligen. Das Tertiäre besteht namentlich ebensowohl aus mechanischen als chemischen Sedimenten, welche beide Gattungen von Felsarten nur local und nie alle zusammen allgemein verbreitet sind.

Wurde ein Theil des Meeres oder einer durch durch Salsenartige Ejaculationen von salzigen Stoffen, wie das Küchensalz, die Borsäure, der Schwefelwasserstoff oder selbst die Schwefelsäure u. s. w. geschwängert, so folgten wohl locale Niederschläge, was auch der Fall bei Eisenbildung durch Quellen hat sein

müssen. Niemand wird behaupten wollen, dass solche sich allgemein über den ganzen Boden grosser Binnenmeere oder selbst Oceane in einer und derselben geologischen Zeit verbreiten konnten. Dasselbe Argument a priori ist auch auf sedimentäre Gebilde anwendbar und umsomehr, wenn es Meerufer, Seen oder selbst Flussbildungen waren. Darum können wir in keinem tertiären, selbst nicht in einem Flötz-Becken eine zwiebelartige Bildung in Ablagerungen, wie zu Werner Zeit, annehmen. Alle neueren genauen Beobachtungen bestätigen diese Meinung, und man ist zu der Ansicht gekommen, in einer gleichzeitig gebildeten Formation die wichtigen Unterscheidungen von Meeren, Seen, Flüssen, Süsswasser- und gemischte Süss- und Meerwassergebilde, sowie vom Strande unter hohen und tiefen Meeresgebilden zu machen. In felsigen Kanälen konnte sich nichts absetzen. Doch dazu kommt noch der Umstand der ausserordentlichen Resultate der später geschehenen Zerstörungen und selbst sind in letzteren grosse Unterscheidungen zu machen. Sind diese durch Flussüberschwemmungen, durch Felsen- oder Erdabrutschungen verursachte Wasserstörungen, so sind sie die gëringsten, gegen denjenigen durch die Ebbe und Fluth und besonders durch Meeresüberfluthungen, sowie durch Seeausleerungen.

Aber in geologischen Zeiten gesellten sich dazu auch Terrain- und selbst Gebirgsbewegungen, welche nicht nur Rutschungen und Hebungen, wie bei unseren jetzigen Erdbeben verursachten, sondern auch wie diese zu mancher Spaltenbildung Anlass gaben. Was für Zerstörungswirkungen mussten solche Naturbegebenheiten verursachen? Denken wir zurück zum Beispiel an das Ausleeren der österreichisch-ungarischen Tertiärbecken durch die Öffnung des Donau-Defilés von Moldova nach Orschova. Ob solche Katastrophen allmählige oder plötzlich geschehene sind, ändert nur die Grösse ihrer Resultate, sowie den Zeitraum ihrer Zerstörungen.

Wenn man aber alle diese natürlichen noch jetzt unter unseren Augen geschehenen Umstaltungen der Erdoberfläche annimmt und damit unsere 101 tertiären und alluvialen Becken der Türkei geologisch-genetisch beurtheilen wollte, so findet man es dann ganz natürlich, dass manche so wenig Spuren ihrer ehemaligen tertiären Gebilde heute zu Tage noch aufzuweisen haben, indem andere fast oder ganz nur Alluviales enthalten.

Im Jahre 1850 besprach ich schon die muthmassliche Verbindung der obern tertiären Ablagerungen in der Centraltürkei, namentlich in Obermoesien und den nordalbanischen Becken von Prisren, Ipek, Sinitza mit dem damaligen ungarischen und auch möglich ägeischen Meere. Ganz bestimmt aber hatte das adriatische Meer nicht mehr einen Zutritt zu diesem türkischen Centrum, denn eine grosse ausgedehnte Masse von Wiener Sandstein und Mergel mit Serpentin- und Diallag-Felsarten aus der Kreidezeit hatten im Myrtidenlande eine ehemalige Meerenge zwischen der Adriatik und der mittleren Türkei gänzlich verstopft.[1]

Manche genaue Details über die hypsometrische Geographie des Tertiären des südöstlichen Europa fehlen noch für die Ermittelung der Trennung oder den wahrscheinlichen Zusammenhang des tertiären Beckens des Innern der Türkei mit dem Nördlichen, so wie mit den süd- und südöstlich noch

---

[1] Die Entdeckung von Foraminiferen und Nummuliten im Wiener Sandstein durch Freund Karren unfern Greifenstein hatten mich im Jahre 1869 wirklich confus gemacht, obgleich ich solche Fossilien nicht weit davon auf dem linken Ufer der Donau schon am Ende des Jahres 1822 mit Partsch sammelte. In einer mir jetzt unbegreiflichen Unüberlegung vergass ich selbst im Jahre 1869, dass ich im Jahre 1829 im Waagthal den Wiener Sandstein ebensowohl mit Kreidepetrefacten, die Gryphea columba, als in Verbindung mit Nummulitenkalken und Conglomeraten deutlich gesehen hatte. (J. de Geologie 1840, B. 1, S. 131 mit Durchschnitten.) Allein demungeachtet beschrieb als zum Eocän gehörig im Jahre 1870 nicht nur den Myrdita-Wiener Sandstein, sondern auch denjenigen des Pindus bei Metzovo, wo er auch wie in Nordalbanien den ehemaligen Verbindungs-Meeres-Kanal zwischen Epirus und Thessalien verstopfte, und auch zur Bildung der bekannten Meteoren Kloster Molasse Pfeiler beitrug. (Ak. Sitzb. 1870, B. 61, S. 243—249 u. 355.) Wie konnte ich die Bolgener Blöcke sowie die zu dem Meteoren Kloster zum Eocän schlagen? Doch im Jahre 1872 (Ak. Sitzb. B. 65, S. 105) wurde in meiner Tabelle die Mächtigkeit der verschiedenen Formationen des Wiener Sandsteins wieder zum Eocän gerechnet. Mein Gehirn war wahrscheinlich in seinem das Gedächtniss vermittelnden Theile durch meinen jetzt glücklicherweise gehobenen Blasensteinleiden etwas verdunkelt. Recht treffend charakterisirt darum den Werth meiner Schriften folgender Rathschlag: „Pour savoir ce que pense Boué, il ne faut que s'entenir à ses derniers écrits.“ Ich konnte und kann als Professor, ohne mir stark zu schaden, meine Sünden beichten. Das konnte aber mein Kritiker de Beaumont nicht, der in seinen Irrthümern verblieb, wie in dem patenten Falle der alten Kohlenformation in den westlichen Alpen.

bestehenden tertiären Becken, sowie mit denjenigen Ungarns und Österreichs. Demungeachtet kann man darüber Muthmassungen wagen, denn das Niveau des ehemaligen tertiären Meeres in Österreich-Ungarn ist uns doch bekannt, indem diese Ablagerungen wenigstens bei über 1500 Fuss absolute Höhe liegen und das Meer wenigstens 2000 Fuss Höhe, wenn nicht 2500 Fuss über den jetzigen Boden Ungarns und Österreichs stand, wie ich es schon im Jahre 1850 (Ak. Abth., Bd. IV, S. 80) annahm. Doch um noch sicherer zu gehen, wendete ich mich an Hofrath Ritter von Hauer, welcher nicht nur meine Meinung über die Höhe von 1400 Fuss wenigstens bestätigte, sondern auch so freundlich war, mir die durch Herrn Bergrath Wolf gemachten 21 Höhenmessungen darüber mitzutheilen. Natürlich muss man, wie ich schon im Jahre 1850 that, die wahrscheinlich mit dem Continente gehobenen Localitäten des oberen Tertiärs in Steiermark auslassen, welche Morlot auf 2500 bis 3500 Fuss absolute Höhe bestimmte. In dieser Untersuchung sind besonders Bohrmuschel-Arbeiten am Uferfelsen, wie bei Enzersfeld südlich von Vöslau, bei Bruck, Haimburg, Theben, Moldova (Ak. Sitzb. 1850, Bd. IV, S. 84) sehr lehrreich, sowohl um die Tiefe als die Höhe jener abgeschlossenen Meere zu bestimmen.

Wenn das Eocenmeer Ungarns und Österreichs vor den Donaudurchbruch zwischen Moldova und des eisernen Thor seinen Abfluss im Thal der serbischen Morava über Nisch und das Timokthal fand, so war dieser Ausgang in der Zeit des oberen tertiären Meeres nicht möglich. Sehr viele der grössten Thäler nicht nur Serbiens, sondern der Türkei und selbst im Centralplateau waren unter Wasser in der Eocenzeit, so dass unsere erwähnten nördlichen Meere in Verbindung mit drei Meere waren, namentlich mit dem schwarzen, dem ägeischen und adriatischen. In der obersten tertiären Zeit blieb bestimmt die Verbindung mit der Adriatik aus, und selbst wird es nicht sicher, ob diejenige mit den andern Meeren, besonders mit dem ägeischen, noch bestand. Da können nur später genaue Niveaumessungen entscheiden. Es könnte auch der Fall gewesen sein, dass das Wasser des obersten bulgarischen Moravathales durch einen schmalen und nicht tiefen Canal mit dem Sitnitza-Becken noch in Verbindung kam. Die kleine Ghilan-Mulda und der Hügel bis Ropatov mit

dem blauen Thonmergel mit Congerien waren aber nur Theile des bulgarischen Morava-Becken, indem unfern Ghilan im Graschnitzathal man doch schon auf die Molasse des Sinitza-Becken stosst.

Dann entsteht die weitere Frage, ob das Sinitza- und Prisren-Ipek-Becken zu demjenigen des Vardasthal wirklich nur zu zählen ist, denn die Geognosie des Lab und oberen Toplitzathal, sowie das vollständige Detail des Terrains zwischen Rake und Katschanik sind noch unbekannt. Südlich vom letzten Orte muss man die tertiäre Grenze mittelst einer niedrigen Kette durch einen Engpass von talkigem Glimmerschiefer während $1^1/_2$ Stunden durchschreiten, um endlich wieder auf die blauen Thonmassen der oberen Tertiär zu stossen.

Als wirklich verbunden sind die Becken Prisren - Ipek mit demjenigen der Sitnitza mittelst des Deschnitzathales. Der Berg Goliesch, nur ein grosser Felsen im Eocenmeer, ragte zu jener späteren Zeit schon als Berg aus dem Meere. (Man lese und vergleiche dazu, was ich schon im Jahre 1850, Ak. Sitzb., Bd. IV, über die tertiären Becken beschrieb.)

Zweite Abtheilung.

Detail-Geologie.

Obgleich die jetzige politische Lage der nicht durch Russen oder Österreicher occupirten türkischen Provinzen die Reiselust jeden Europäers daselbst abkühlen muss, finde ich es doch an der Zeit, einige Winke über die wichtigsten geographischen und geognostischen Entdeckungen zu geben, welche noch in der Türkei jetzt zu machen wären. Vor Allem aber genaue Messungen aller Hauptketten und Gebirge, Becken und grossen Thäler.

Wenn in Serbien die genauesten Messungen aller Gebirge zu wünschen wäre, so sind doch die serbische Geographie und selbst ihre Geologie mehr bekannt als die der übrigen Türkei, aber es gibt da noch ziemlich viele Lücken, besonders in der Geognosie auszufüllen. Dieses Chaos von Kalksteingebirgen ist noch nicht wie in den Alpen (man lese besonders Director von Hauer's letzte Auflage seiner Geologie) in seinen verschiedenen geologischen Horizonten gehörig abgetheilt. In dieser Hinsicht

sollten künftige Stratigraphen ihre Aufmerksamkeit folgenden Gebirgen besonders widmen, wo bis jetzt nur unvollständig Jura- und Kreideformationen erkannt wurden. Diese wären: Der Schturatz, der Zer, der Medvenik, der Jelin, der Plotscha, der Kapaonik, der Jastrebatz, Ratgn, die Golubinie-Planina und überhaupt das östliche oder Kraina-Gebirge. Ueber alle diese Berge fehlt uns die genaue stratigraphische Begrenzung des untern Jurassischen oder Megalodon-Kalkstein und Dolomit von den unter und über gelagerten nur petrographisch ähnlichen Gesteinen. Wenn die erstere Formation wohl die Hauptkalkmasse der westlichen Türkei bildet, so wird dadurch das Vorhandensein der weniger auffallenden Massen des Muschelkalkes (sowie unfern Wien bei Guttenstein u. s. w.) nicht ausgeschlossen und selbst oberhalb dem erwähnten Jura wurden schon Neocom und ganz vorzüglich mächtige Rudisten-Kreidegebilde auf grossen Strecken anerkannt. Dann ist die detaillirte Ausdehnung der Banater Geognosie mit ihrem Trias und Kohlenschatz, Jura und Kreide in der serbischen Kraina vollständig zu verfolgen, oder wenigstens wie sie durch Herrn Professor Toula in nordwestlichen Bulgarien durchgeführt wurde.

Was aber die grossen Aussichtsplätze in geographischer Hinsicht betrifft, so brauche ich kaum Folgendes in Erinnerung zu bringen. Der Kapaonik eröffnet eine ungeheuere Aussicht sowohl auf das bewaldete Südbosnien als auf die etwas kahlere Central-Türkei und Nordalbanien bis zum Schar. Von Ratgn übersieht man nur ungeheuere Flachköpfe und die weiten hohen wilden Kalk- oder Karstterrassen des Golubinje u. s. w., indem vom Berge südlich von Stolatz man nicht nur das ganze serbische Moravathal, sondern auch das obere Mlavathal und die hohen Kalkketten östlich als Landkarte vor sich hat. Die Aussichten vom Zer auf das westliche Serbien, die von Jelin und Schloss Kosnik über den südlichen Theil sind sehr ausgedehnt und schliessen sich an denen von den Spitzen des Jastrebatz an, von wo man südlich das nicht hohe höckerige Centralplateau der Türkei mit ihrem tertiären ebenen Becken und mit ihrer grösstentheils albanesischen Bevölkerung vortrefflich übersieht.

Über den wallachisch-bulgarischen Becken ist zu bemerken, dass das Tertiäre nach Bulgarien sich nordwestlich

und in der Mitte Bulgariens bis über die Osma weit im Lande ausdehnt, indem weiter die Höhen längs der Donau diese Formation ersetzen. Möglich, dass es einst nicht so war und das tertiäre Meer seinen Ablauf direct durch das ganze nördliche Bulgarien nahm und der Dobrutscha-Höhenzug nur eine Insel in jenem Meere bildete. Später aber zwang ein härterer Kreidefelsenstreif die Donau ihren jetzigen Lauf zu nehmen, wie es die gewonnene geognostische Kenntniss von dem Bulgarien-Land-Stück zwischen Rutschuk, Razgrad und Schumla es uns deutlich wahrnehmen lässt.

In Bulgarien sind unsere geographischen Kenntnisse durch das prächtige Werk des Herrn Kanitz plötzlich sehr erhöht, indem in den geognostischen Forschungen auch besonders durch die Herren von Hochstetter, Toula, Schröckenstein, Kanitz und Rockstock grosse Fortschritte gemacht wurden.

Ehemals glaubte man a priori, dass dem wallachischen tertiären Becken der grösste Theil Niederbulgariens gehöre; dem ist gar nicht so, denn das tertiäre Donauufer erstreckt sich nur von der Negotiner Nahia bis zur Osma, indem das Tertiäre im Innern nicht nur bis in die Timoker- und Tscherna-Thäler, sondern auch im Osmathal bis Lovatz und im Ruschitzathal bis Selvi reicht.

Weiter östlich erscheint die Kreide in den Höhen längs der Donau bis in der Dobrutscha. (Lese Professor Peters schöne Beschreibung 1867.) Auf der andern Seite habe ich die Tertiärgebilde, namentlich die blauen Thonmergel des Miocen vom Schwarzen Meere fiordartig in dem Kreideterrain nach Schumla, Eski-Djumaa und selbst bis Osman-Bazar verfolgt. Es scheint, dass das Donau-Beckenwasser zwei breite Ausflüsse in der obern tertiären Zeit hatte, indem die Kreide und ältere secundäre Berge der Dobrutscha eine Insel zwischen beiden Armen bildeten. Die genaue Abgrenzung dieser zwei grossen Classen von Formationen in Bulgarien bleibt der Zukunft bewahrt.

In dem südöstlichen Theile fehlt uns besonders eine scharfe Trennung des unteren Tertiären oder Eocen von dem oft petrographisch so ähnlichen Wiener Sandstein, wie ich es schon vor 40 Jahren in den Karpathen anerkannte, welche Thatsache aber durch die wissenschaftlichen Arbeiten unserer kaiserlichen geologischen Anstalt an Deutlichkeit und Ausbreitung sehr gewonnen hat,

indem zu gleicher Zeit die geognostische Lage des sogenannten Klippenkalk entziffert wurde.

Herrn Kanitz's Entdeckung eines tieferen Theiles des maritimen Bulgariens südlich der Eisenbahn Tschernavoda-Küstendsche ist eine höchst interessante plastische Neuigkeit, welche wahrscheinlich in gewissen Alluvial-Zeitverhältnissen mit den allmäligen Niveauverschiedenheiten oder Senkungen des schwarzen Meeres zu jenen geologischen Zeiten steht. Damals war dieses Meer in Verbindung mit dem kaspischen und Aralmeere, sowie mit demjenigen, welches damals noch manche niedrige Gegenden des europäischen, sowohl als des asiatischen Russland bedeckte. Doch die ungefähre Umgrenzung dieser Niederung blieb uns der Herr Tourist schuldig.[1] Aus seinem herrlichen Buche entnehmen wir leider nur, dass diese Niederung nördlich und östlich von Bazardschik (absol. Höhe 270 Meter) herrscht und sich sowohl nach Kavarna als Mangalia erstreckt., Ob die aus Löss bestehende niedrigere Küstenhöhe zu Küstendsche dazu noch gehört, wissen wir nicht. Die genaue Grösse dieser Terrainsenkung verschwieg uns leider Herr Kanitz. Sie mochte doch wenn nicht 100 Meter, doch wohl die Hälfte betragen. Ob sie wohl noch untergeordnete Stufen zeigt? Nahm vielleicht einst der Lauf der Donau diese Richtung, und bezeichnet dieses niedrige Terrain wenigstens ein etwas schlammiges Donau-Delta? Die Antwort auf diese Fragen wären zu wünschen.

In der untern südlichen Seite des Haemus haben einige Geologen kohlen- oder wenigstens antracit-führende Schichten nördlich von Kesanlik entdeckt und scheinbar erstrecken sich die Spuren dieser Gebilde bis in den westlichen Theile des Sliven-Balkan. In dieser Richtung gewinnt der vereinzelte Quarzporphyrberg von Tschataldagh bei Sliven einiges Interesse, weil diese Felsart petrographisch mit derjenigen der alten schwarzen

---

[1] Überhaupt fehlen für unsere Fächer die Hauptschlüsse der Beobachtungen in den meisten interessanten bis jetzt erschienenen Reisebeschreibungen in dem Orient. So zum Beispiel in Dr. Barth's sehr archäologischen Werke, selbst in den Werken eines Leake's und Pouqueville's, aber besonders in den englischen Touristennachrichten. Diesen Fehler mieden Consul Hahn, sowie der Botaniker Griesbach.

Kohlenformation identisch ist. Möchte dieses vielleicht zu Bohrungen in jener Gegend Anlass geben?

In der Haemuskette (in der Richtung von W 3° N—O 3° S) sind uns jetzt wenigstens über 17 Pässe geographisch und selbst grösstentheils geognostisch bekannt geworden,[1] indem für die westbulgarische oder St. Nikola- und Berkovitzaketten (mit der NW—SO-Richtung) die untersuchte Zahl fünf beträgt.[2] In dieser letzteren Kette ist die Verschiedenheit der absoluten Höhe keine sehr grosse, da 1348 Met. für den St. Nikola oder zwischen Ak-Palanka-Belgradschik-Widdin, 1393 nach Toula und 1308 Met. nach Kanitz für den Berkovitza-Balkan, 1397 Met. für den Tschiprovatzer Balkan und 1056 Met. für denjenigen Pass zwischen Sophia und Urchanie gefunden wurden.

Im wirklichen Haemus liegen die grössten Höhen im sogenannten Hodja oder grossen westlichen Balkan, das heisst von Etropol und Zladitza bis zum Sliven-Balkan. Ihre Cumulationspunkte befinden sich aber schon westlich von der Mitte ihrer progressiven Skala-Höhe, namentlich in dem Rosalitagebirge, nördlich von Kalofer, wo die Marageduk 2330 Mm. Höhe erreicht, indem nach Kanitz der Rosalita-Pass auf 1930 Met., der Rabanitzer auf 1916 Met., der Trojan-Balkan auf 1800 Met. (nach v. Hochstetter), der von Kalofer zu 1672 Met., der von Zlatitza zu 1476—1496 Met. herunter sinkt, und der Strigl-Etropol-Pass nur ungefähr 1000 Meter hat.

Auf der östlichen Seite vermindert sich die Höhe der Pässe geschwinde, denn die Höhe des Schipka-Passes wurde auf 1207 Met. bestimmt, der Travna-Pass ist scheinbar noch weniger hoch, derjenige südlich von Elena gab 1126 Met., der westliche Sliven-Pass nur 1098 Met., der östliche 2876 Fuss?, der nördliche von Kazan 1923 Fuss, der südlich von Laputschka 2323 Fuss,

---

[1] Der Strigl-Etropol-Balkan, Zlatitza-Balkan, Giopse-Teteven-Pass, Kalofer-Balkan, Schipka-Balkan, Elena-Balkan, Sliven-Balkan (drei Pässe, deren zwei im Westen und Osten des Gebirges), der Preslav-Kasan-Pass, Travna-Balkan, Kazan-Karnabad-Pass, Tschahykavak-Karnabad-Pass, Laputschka-Balkan und auch der Pravadi-Weg, der Aidos-Pass und Emineh-Balkan-Pass.

[2] St.-Nikola-Balkan, Tschiprovatz-Balkan, Berkovatz-Balkan, Gingi-Balkan, Isker-Vratza-Pass, Sophia-Urchanie-Pass.

der Indze-Balkan nördlich von Aidos 419 Met., mein gemessener Pass nördlich von Aidos 1800 Fuss, der Bana-Pass im Emineh-Balkan 437 Met. u. s. w.

Was den Unterschied zwischen der Steilheit der Seitenböschung des Haemus, sowie der westlichen Grenzkette Bulgariens betrifft, so hat Herr Kanitz schon den wahren Stand des Gegenstandes erörtert und besonders für letztere Kette vollständig bewiesen. (Man lese in seinem Bulgarien Bd. III, S. 170 und Bd. II, S. 317.) Ist die Steilheit des südlichen Abhanges des Haemus so gross wie im Schipka-, Rosalita- u. s. w. Balkan, so findet man das verkehrte Verhältniss auch in anderen Abtheilungen jener Gebirgsmauer, wie im Kalofer-Balkan, sowie auch in dem hohen sehr bewaldeten Pass zwischen Sliven oder Slivno (t. Islimie) und Kasan. Nur mittelst eines wendeltreppenartigen Saumweges steigt man von der Höhe von 2876 Fuss bis zur oberen Deli-Kamtschik (1263 Fuss) herab, welcher in einem Längethal fliesst.

Auf der anderen Seite in dem Westlichen unter dem allgemeinen Namen von Balkan, nach meinen theoretischen Ansichten unlogisch vereinigte NW-SO laufende Grenzkette des westlichen Bulgarien, scheint die steile Böschung im Gegentheil nördlich die allgemeine zu sein. (in St. Nicola, Bergovitza (Prof. Toula) und Etropol-Balkan u. s. w.) Dieses Orographische mit dem Vorhandensein des krystallinischen Schiefers auf der östlichen Seite und das der Flötzsedimente auf der westlichen, differenziren schon vollständig die westbulgarische Kette von dem Haemus, wo die zwei grossen Felsarten-Classen in verkehrten Richtungen zwischen Süden und Norden vertheilt sind.

Die Geologie der dem Balkan südlich parallellaufenden Sredna-Planina, sowie die der Umgegend der Quellen des Wid, erwarten noch ihren Beschreiber. Auch diejenige des Rhodop's enthält noch manche unbekannte Thatsache; so hat uns Herr Petz schon manche Trachyt-Eruptionen gegen den westlich-nördlichen Fuss des Rhodops bemerkt, was andeutet, dass das Vulkanische sehr oft den ganzen nördlichen und östlichen Rand dieses Gebirges durchbrochen hat.

In dem westlichen Rhodop scheint die bewohnbare Scharampov oder Palanka[1] auf der hohen Kreschna eine sehr vortheilhafte Station für Excursionen zu geben, so zum Beispiel, um den Gipfel des hohen Perindagh zu ersteigen oder um in NNO Richtung über eine Reihe bewaldeter Berggipfel in das Mesta- oder Karasuthal zu gelangen, welcher den so interessanten tiefen felsigen Engpass (ein wahrer amerikanischen Canon) des grossen Kiz-Derbent (Pass der Jungfrau) sammt einer Burgruine enthält. In einem Irrgang in jener Richtung durch dichte Buchwaldungen und über ein altes krystallinisches Schiefer-Terrain wären wir bald nach Razluk oder nach Nevrokub gegen unseren Willen gelangt.

Das Urschiefer-Gebirge um Melnik, die Sultanitza, der Menekion bei Seres u. s. w. würden ihrem Beschauer manches Interessante darbieten. Seres wäre ein köstlicher Stationirungsplatz, um das Land umher zu durchstreifen und die genaue Grenze der Schiefer und unteren Jura-Region zu bestimmen.

Im Rilodagh oder Planina ist im Kloster die bekannte vortreffliche Unterkunft für Touristen und die Besteigung der zahlreichen umgebenen Berge. Dieses Kloster ist das grösste griechisch-bulgarische Kloster, welches viele mächtige Gönner in der Türkei zählt. Kost und Unterkunft lassen nichts zu wünschen übrig. Die Menge der kleinen Seen an den Quellen des Isker und selbst nahe beim Kloster auf dem Wege nach Samakov, bilden daselbst eine merkwürdige Thatsache. (Man lese Rockstroh's Entdeckungen in den Mitth. der Wiener geogr. Ges. 1877.)

Auf der andern Seite gibt es da vorzüglich östlich vom Kloster höchst interessante granitisch-porphyritische Gänge im

---

[1] Die Scharampov oder Palanka sind viereckige mit starken Mauern umgebene Plätze, welche mit Schiessscharten versehen sind und auch einstöckige kleine Wohnungen oder eine Sorte von viereckigen thurmartigen Gebäuden in den Ecken besonders enthalten. Ich bemerkte solche bei Lapuschnik bei der Drenitza zwischen Tzerkoles und dem isolirten Berge Goljesch, zu Tirana (Nord-Albanien), zu Podolischta in dem Thale dieses Namens südlich von Kostovo (Macedonien), am südlichen Eingang des thessalischen Sarantoporos-Pass, zu Sienitza in Rascien, zu Gatzko, wo jetzt bessere Befestigungen scheinbar errichtet wurden. Auf dem Nikola-Pass beschrieb Kanitz auch eine, in Epirus bemerkte ich solche auch.

krystallinischen weissen Marmor der Gneiss-Formation, sowie auch andere eruptive Massen in den von Nord nach Süden sich ziehenden Felsklüften oder steilen Bachrinnen. Die Vegetation ist aber da so üppig, dass die in den Jahren 1832—36 getriebenen Marmorbrüche unserem verehrten Collegen Herrn von Hochstetter entgingen, sie waren doch nur 50 Schritte von dem Wege von Samakov zum Rilo-Kloster entfernt. Die Aussicht von dem Gipfel ober dem Kloster ist grossartig, besonders gegen Osten, doch übertrifft diesen das Rundpanorama, welches die Spitze des Vitosch darbietet. (Siehe von Hochstetter und Dr. Barth's lehrreiche Beschreibungen.)

In Central-Macedonien bleiben zur detaillirten Untersuchung die krystallinischen Schieferketten Plaskavitza u. s. w. südlich der Bregalnitza, die Gebirge um das Strumnitzathal, sowie die von Istib (bulg. Schtiplije) bis zu Doiran, die Moglenathal-Gebirge. Die Geologie von dem Engpass des Vardar, des Demirkapu bis zum Nidge-Berg, sowie der ganze südöstliche Theil des grossen Tscherna-Riekabecken, harren auf einen genauen geologischen Topographen. Geht man über das Gebirge, so genügt das Wenige, was wir über Telovo und das anmuthige Vodena wissen, nicht, das grosse Thal von Moglenitza sammt dem umgebenden Gebirge, sowie südlich gegen Niausta und Veria müssen durchforscht und das Alter des Kalk- und Dolomit-Gebirges als Jura wahrscheinlich bestimmt werden.

In der Central-Türkei sind noch viele Thäler bis jetzt unbekannt. Man sollte von Grlo nach Pirot (Scharkoe) meine gemachte Reise weiter durch die Thäler des Novoselska, Divljanska, Lukanitschka und Sukava-Rieka verfolgen. Es sind da geographische Entdeckungen zu machen wie die Bestimmung zweier Wasserscheiden, erstlich zwischen der Divljanska und Lukanitschka-Rieka und dem kleinen Becken von Krasava oder Krasuva und zweitens zwischen diesem Flusse, sowie der Divljanka-Rieka und einem Zuflusse des Sukava. Letzterer oft in Schluchten versteckter Fluss, beschrieb doch im Grossen einen etwas geschlängelten SW-NO-Lauf, gerade so wie zusammengefasst die oben erwähnten drei Flüsse. Ich sah selbst eines der Nebenthäler der Divljanka-Rieka, welches in der Richtung NNW—SSO von der Sukava-Wasserscheide herunterkam. Dann

sind in diesen Thälern ausser etwas jüngeren doleritischen Durchbrüchen noch das Neocom und die Kreidebildung (Lese die letzte Abh. des Herrn Prof. Toula über die Sukava, Ak. Sitzb. 1879.)

Nicht nur alle die Seitenthäler bis zu ihrem Ursprunge sollte man verfolgen,[1] sondern auch in jenem durch seine vielen Furchen so interessanten Gebirgsgebiete die Neocom- und Kreideabtheilungen abgrenzen. Mehrere von Osten nach Westen gerichtete Felsendurchbrüche geben daselbst die besten Gelegenheiten dazu. Kurz das ganze Gebirge zwischen der Nischava oder Sukava und der bulgarischen Morava, sowie dem nordöstlichen Macedonien, sollte man wieder einen Sommer zur Excursion widmen, obgleich Prof. Toula schon manches Werthvolle über einen Theil davon beobachtete. (Siehe seine interessante geologische Reise in den Westbalkan, Wien 1876 und 1879.)

Wenn ich aber für solches Unternehmen als gute Station Pirot, Trn, Klisura, Egri-Palanka, Kurdelitza sowie Vlasina und Jabukovi auf der Schirena-Planina vorschlagen möchte, so fällt mir wieder der Zweifel über die Richtigkeit der letzteren Benennung ein. Die Bauern, als keine Geographen, geben anstatt wahre Namen nur solche, welche die Natur der Gebirge charakterisiren, um die Begierde des Reisenden zu befriedigen. Vielleicht ist das die Ursache, dass die Schirena-Planina mir auch als Schiroka Planina genannt wurde, da alle beiden Wörter breit bedeuten, was dieses ungleiche Plateau auch ist.

So konnte es auch sein, dass mein Snegpolie, SW von Jakubovi, nicht auf jene Spitze gemünzt war; aber in allen Fällen ist es nicht Prof. Toula's türkischer Berg-Name von Ruj-Planina, welcher östlich von Jakubovi liegen soll. Durch Snegpolie hätten vielleicht die Bauern den grossen Chor an der nordöstlichen Seite der Spitze charakterisiren wollen. Ähnliches widerfuhr mir auch bei Guzinie, wo ich den Namen des grossen flachköpfigen Berges oberhalb des Grtscharthales erfahren wollte, welcher durch die Vereinigung des Rückens des Visitor mit dem Vardas- und Tschernaberge entsteht. Da die Albanesen nur meinten, dass ich nach dem Namen des höchsten Gebirges fragen konnte, so gaben sie den vom Kutschkikom. (Akad. Sitzber. 1878,

[1] Lese meine Itinéraires en Turquie d'Europe 1854, Bd. I, S. 232—235.

B. 77 u. Anzeiger 1878, Seite 277.) Auf ähnliche Art kann man durch allgemeine Namen, wie Golema Voda, Tscherna, Bistritza u. s. w. aufs Eis geführt werden.

Würde ein Reisender von Klisura an der Quelle des Golema Voda das besonders aus jüngerem Schiefer bestehende grosse Gebirge bis nach Egri-Palanka aufnehmen wollen, so würde man endlich doch die Lage der Babina-Poljana und der wahrscheinlich trachytischen Naunsko - Kraischte, sowie die oberen Quellen des Bistritza von Kostendie und der Ptschnja kennen lernen. Bulgarische Dörfer werden genug in diesem Gebirge versteckt sein, so dass ein Bivouak im Freien und Proviant mitzunehmen selbst unnütz sich erweisen könnten.

Die Golema Rieka ist der Kopf der Sukava, welchem die Nischava eigentlich nur als hauptoberer Zufluss zugehörte und dieser letztere Name wurde demjenigen geographischen rechten von Sukava unrechtmässig substituirt, weil die Nischava auf der grossen Strasse von Sophia nach Thracien lag. Nach dem Laufe der Sukava zu urtheilen, wäre einst das Thal der Gomela Voda von Klisura bis Trn ein See gewesen, welcher durch das Philipovitzithal in Strymon unfern Radomir und dem ägeischen Meere sich ergossen hätte, wenn nicht eine ungeheuer lange und enge felsige Spalte von SW nach NO dem Sukava-Wasser die Mittel geboten hätte, um ihren Ablauf im Norden nach der Donau durch die Nischava und serbische Morava zu bewerkstelligen. (Siehe Toula, Akad. Sitzber. für April 1879.) Merkwürdigerweise läuft parallel mit der mehrmals geschlängelten Spalte der Sukava die Mündung der fünf bis sechs Thäler, welche ich zwischen Grlo und Scharkoe auf meiner Durchreise verfolgte und eben erwähnte.

Bei Kostendil liegt die noch unbekannte Urschieferkette der Dovenitza Planina, sowie unbetretene Berge zwischen Djumaa und Karatova. Dörfer müssen dort keine oder nur wenige sein, sonst würde die gewöhnliche Strasse von Djumaa oder Dubnitza nach Karatova den so bedeutenden Umweg über Kostendil und Egri-Palanka nicht machen. Der Strymon bei Djumaa ist leicht durchwatbar und könnte selbst bei hohem Wasserstande kaum ein Hinderniss sein. Zwischen Egri-Palanka oder dem Egridere und Kumanova müssten die neuern Forscher die obersten

Quellen des Ptschnja untersuchen, wo so manche Dörfer und Klöster versteckt sind, besonders aber auch die Wasserscheide zwischen den Quellen der Ptschnja und Bistritza übersteigen.

Uskub sowie Istib und Koeprili (bulg. Velese) sind sehr gute Plätze zu Excursionen. Von letzterer Stadt kann man leicht den Pass der Babuna besuchen, sowie auch in das lange Golemathal kommen, welches unter der Form eines grossen Haken Uskub mit Kritschovo vereinigt. Dieser letztere Ort liegt im Centrum einer Anzahl interessanter Thäler, welche in verschiedenen Richtungen sich hinziehen, und auf diese Weise den Weg zum Sateska Rieka südlich öffnen. Zu gleicher Zeit kann man vom Golemathale durch das Sayasthal und über einen Gebirgspass ins Podalischtathal und Ober-Vardasthal gelangen. Eine Bergübersteigung von jenen Gegenden oder westlich von Kritschovo nach dem schwarzen Drinathal würde ein grosser Gewinn sein, um eine richtige sowohl geographische als geologische Auffassung dieses hohen Gebirgsrückens zu bekommen. Das jüngere krystallinische Schiefergebilde des Schar als durch Megalodonkalke und Dolomite westlich flankirt, schienen mir das Wahrscheinlichste daselbst.

Weiter südlich kann man von Negotin und Kafadar über den Karasu oder unteren Tscherna ins Radetzthal oder nach Trojak und Perlepe (türk. Prilip) kommen. Der westliche Lauf der Tscherna im alten theilweise paleozoischen Schiefer, besonders in der Morichovo oder zwischen Scheschtova und Skotschimir, ist wenig bekannt und sollte die Neugierde der nächsten Reisenden erwecken, da selbst bei Stobi Alterthümer vorhanden sein sollen. Der bekannte Berg und Pass Nidge Griesbach's (Granitschova nach Dr. Barth) NW. von Ostrovo liegt gerade bei Bobrovan im SO von der grossen merkwürdigen Biegung des Karasu von SW nach NO. Der erste Lauf dieses Flusses und selbst seine vielfachen sehr bewohnten Quellen sind viel besser bekannt.

Die ganze grosse und zweite höchste Kette der europäischen Türkei, der Schar oder Schara Planina, sollte eine Aufnahme für mehrere Tage geben. Diese ungefähr wie die centrale pyrenäische Kette gebaute Mauer mit transversalen und selten parallelen Thälern, wie das obere Tolovskathal NW von der Rudoka Planina, ist an keinen Punkten unübersteigbar, doch sind die benützten Pässe diejenigen von Kalkandelen oder Kalkandel

nach Prisren längs dem Tolovskathale sowie zwischen dem Kobalitza und der Krivoschia. Andere überschreiten das Gebirge östlich von dem spitzigen Liubetrn (alb. Liubeten), sowie westlich am östlichen Fusse des Kobelitza oberhalb Veitza, dann in der Babasanitza, in dem Koritnik, östlich von Jalesch u. s. w. Die Aussicht auf den Liubetrn ist höchst auffallend, weil diese dreieckige Spitze das isolirte östliche Ende des Schar bildet und somit die Mittel gibt, nicht nur die ganze niedrige Kette der nördlichen Grenze Macedoniens, sondern auch einen centralen Theil dieses Landes, sowie den grössten Theil des viel niedrigeren Central-Obermoesischen Plateau der Türkei mit seinen zwei grossen westlich und südwestlichen Ebenen zu übersehen. Ich meine die so oft genannte Kosovopolie oder die Sitnitza-Lepenatz-Rieka-Ebene und östlich daneben die ähnliche Niederung, bestehend aus der nördlichen oder weissen Drina oder der Ipeker Mulde und einem südlichen Theile, welcher von einer Seite durch die Prizrendi-Maritza, untere Topluscha und Drina bis über Djakova und östlich durch die Suarieka und obere Topluscha gebildet wird. Indessen sind die Aussichten von den anderen Spitzen des Schar und besonders von den westlichen und dem Jalesch höchst lehrreich für die Kenntniss der albanesischen hohen Bergrücken, vorzüglich nördlich des Drim über die canalartige Verbnitzaniederung (ein Conterfei des Thales zwischen Aix-les-bains und Chambery). Man überblickt namentlich den ganzen grossen kahlen Kalksteinkoloss des Schalle-Schoss, das Baschtrikgebirge mit dem tiefen Hassi Kesselthale u. s. w., indem man zu gleicher Zeit über einen bedeutenden Theil des nordwestlichen Macedoniens bis gegen Bitoglia (Monastir) mit den Augen herrscht.

Höchst interessant ist besonders der grosse Koloss des aus Schiefer und unteren Jurakalk bestehenden Jalesch oder Gjalitsche, der mit dem Babasnitza zusammenhängt und westlich durch die ungeheuere tiefe Spalte des Ljuma fast ganz aufgeschlossen ist, indem weiter westlich und über dem schwarzen Drim der niedrige schroffe felsige weisse Juradolomit des Ibalea sich erhebt. Kostovo (t. Gostivar) würde eine gute Station für die Excursionen in jenen Gebirgen geben, wo besonders über einen kleinen Bergsattel das lange Thal der Rudika bis zur Stadt Dibra,

sowie das grosse wildeste Ljumathal ihren Entdeckern reiche Beute geben werden. Dieses sind bis jetzt noch nie besuchte Gegenden.

Was das Thal der Ljuma betrifft, so erstreckt es sich bis zur hohen weissen unteren Jura-Dolomitspitze des Korab (zwischen Kostovo und Radomir). Es besitzt auch eine Hauptortschaft dieses Namens, und im SO des Ljuma-Kula-Bera oder Wachthurm oder Brücke einen prachtvollen Felseneingang im weissgelblichen Jurakalkstein, welcher an die berühmte Breche de Rolan oberhalb Gavarnie in den Pyrenäen als Naturgegenstand mit einer ganz identischen Volksmythe erinnert.

Weiter südlich wäre eine ganz detaillirte Aufnahme der Ochri-, der Presba- und der Ventrok-Seen, sowie diejenige der ganzen römischen Strasse von Bitoglia nach Elbassan durch die Resna- und Schkumbi-Thäler höchst wünschenswerth. Zu den südlichen Quellen des Schkumbi ist noch Niemand gekommen, nur die nördlichen Quellen sind aufgenommen, denn das Plateau und die Dumasovagegend sind oft durchreist worden.

Neben der ungeheuren, durch Bulgaren prächtig angebauten Becken des Tscherna-Rieka (türk. Karasu) müsste das ganze grosse sehr pittoreske krystallinische jüngere Schiefergebirge von Malewischte oder von dem Berge Peristeri (bulg. Suagora, alb. Borea) bis zur Neretschka Planina hinter Florina detaillirt aufgenommen werden, indem man in jedem, in den Karasu mündenden Thale eindringen müsste. So z. B. zwischen dem Dragor (Drahor), welcher durch Bitoglia fliesst, bis zur Eleschka unfern Florina gibt es wenigstens neun ausmündende mehr oder weniger grosse transversale Thäler, deren Gewässer die grosse Fruchtbarkeit der Ebene verursachen.

Weiter südwestlich breitet sich das Becken des östlichen Devol aus, welches ohne allen Ebenen nur aus einer Anzahl an meistens engen, theilweise bewohnten bulgarischen Thälern im Schiefergebirge besteht, und sich bis gegen dem nördlichen Randgebirge des Kastoria-See's ausdehnt. Von der westlichen Seite des Neretschka Planina-Pass übersieht man von Babschiol nur einen sehr kleinen Theil dieser Devolthäler. Möglich dass man davon mehr bemerken würde, wenn man die Juradolomitspitze der Vitzi NNW. von Kastoria besteigen würde. In allen Fällen kann

man das halb zingarische Kastoria als eine vortreffliche Excursionsstation empfehlen.

Über diesen Theil des Devol im Reinen sollte man den westlichen Devol und seine mehrfachen Quellen im Pindus oder Grammos nachforschen. Da im grossen und sehr breiten Thale zwischen dem Pindus und der Peristeri-Burenoskette (über 1½ bis 2 Stunden breit) sein sehr reines Gebirgswasser sehr schnell läuft, so muss es von einer ziemlich bedeutenden Höhe herunter kommen.

Doch ist der weitere Lauf des vereinigten Devol bis zum Usumi oder Ljumi-Beratit auch nur stückweise bekannt. Von Tren oder Pliassa an läuft der Devol fast bis zum Svirinasee in einem tiefen alluvialen Bette, wo eine Art dunkler Löss verticale Wände bildet, so dass der Übergang daselbst in Folge türkischer Nachlässigkeitsgewohnheit nur manchmal mittelst halsbrecherischer Holzbrücken mit Angst hinüber bewerkstelligt werden kann. Südlich des Hügelkranzes um den südlichen Theil des Ochri-See bestand einst ein grosser Landsee, welcher dieses Alluvium absetzte und jetzt noch durch die Seen von Svrina und Malik als in jüngsten geologischen Zeiten noch vorhanden, bewiesen wird. Die kleine Ortschaft Pojana liegt fast in der Mitte dieses ehemaligen Beckens, dessen Boden ziemlich bedeutend höher (möglich über 300—400 Fuss) als der Ochri-See liegt. Der Untersuchung würdig schien mir auch der nicht sehr hohe grosse Megalodon-Kalkrücken, welcher sich von Svesda längs der östlichen Seite des Ochri-See hinzieht. Neben Svesda fiel mir besonders eine grosse kahle Jurakalk-Felsenwand auf, welche von Wasser wie gewaschen erschien, und möglichst in gewissen Zeiten Theilen der Wässer des Ventrok- oder Prespa-See zum Ausgange, Ausleerung dienen möge. In dem übrigen entwaldeten Bergrücken wachsen nur viele Buxbäume.

Aus diesem Becken (Pojana-Gjortscha) konnte der Devol nur durch die Felsenspalten aus dem Gebirge herauskommen, welche dasjenige an den südlichen Quellen des Schkumbi mit demjenigen bei Gjortscha oder Korytza verbinden. Dieser Engpass, die Gruka, bildet die Fauces gandavenses und wurde bis jetzt durch Niemanden beschrieben. Man weiss, dass dieser in den Regenzeiten reissende Fluss nur weiter fast aus dem Linasgebirge

tritt um südlich von Elbassan und so weiter zu fliessen und Überschwemmungen zu verursachen. Überhaupt wurde das ganze gebirgige Terrain von Gjortscha bis nach Berat und theilweise längs der Ljumi-Beratit uns durch einen einzigen Reisenden sehr kurz beschrieben, nämlich durch den Engländer Will. Mart. Leake, 1821.

Dasselbe Dunkel herrscht über den Gebirgsdistrict, die sogenannte Tomoritza und den hohen gewiss über 5000 Fuss hohen rundköpfigen Berg Tomor, welcher doch den auffallendsten Buckel in Mittel-Albanien bildet, da seine bedeutende Höhe ihn selbst schon vom fernen Tirana ersichtlich macht. Mein heisser Wunsch, ihn zu besteigen, wurde nicht erfüllt, mein türkischer Tartar traute den einheimischen als Räuber schlecht gemundeten toskischen albanesischen Führern nicht, und wir hätten doch ein Paar Nächte unter ihnen zubringen müssen. Ich glaube, dass theilweise die Höhe des Tomor von der Neigung oder Überstürzung der Jura- und Rudisten-Kalkmassen herstammt.

Das von mir leider zu flüchtig besuchte, aus schön geschichtetem Jurakalk bestehende enge Thal längs des Vojutza oder Vjosa zwischen Klissura und Tepeleni scheint mir einer detailgeologischen Aufnahme würdig. Weiter südlich ist die Besteigung des kraterförmigen Nemertschka-Jura- und Kreidekalkgebirges auf der westlichen Seite des Vojutza-Thales unfern Premeti sehr zu empfehlen. Durch die Aussicht daselbst gewinnt man einen allgemeinen panoramatischen Überblick über den ganzen südlichen Theil des mittleren Albanien sammt dem nördlichen Epirus bis über Janina. Das adriatische Meer und der Pindus begrenzen den Horizont westlich und östlich. Auf diese Weise und auch von einem weiter südlich gelegenen Orte des sehr bewohnten Konitzathales gewann ich eine ganz correcte Ansicht über die musulmanischen Tosken-Gegenden, welche sich von Konitza und Ljuskovik bis gegen die Berge südlich von Gjortscha erstrecken; sie bilden eine Art von geneigter nach und nach aufsteigender Fläche mit Terrassen, übersäet mit Ortschaften. Auch die Wiederbereisung der Acroceraunischen Kalkkette wäre der Mühe werth.

Überhaupt stellt sich der ganze Pindus, aber besonders der Theil zwischen Grevena und Gjortscha, sowie die ganze ziemlich

bevölkerte und auch selbst Städte enthaltende, stundenbreite, etwas gegen Osten geneigte Thalgegend zwischen dem Pindus und der Vistritza oder dem Indsche Karsau, als ein bis jetzt nur wenig bekanntes Feld für geographische sowohl als für geologische und ethnographische Beobachtungen dar. (Pouqueville's so altes Werk aus den Zwanziger Jahren bleibt daselbst noch brauchbar.) Eine prächtige Einsicht darüber gewinnt man von dem hohen Plateau der Zingaren-Stadt Schatista (2658 Fuss abs. Höhe), welche gerade der Mitte dieser Gegend gegenüberliegt.

In diesen Districten von Anaselitza, Pramoritza und Kolonia wohnen ziemlich viele Zinzaren, wie die Namen mancher Ortschaften es leicht schon beweisen, wie z. B. Lapsista, Chrupista, Schatista, Rapschista, Bechlista u. s. w. Diese Pindovallachen erstrecken sich nicht nur nach dem südwestlichen Macedonien, wie zu Kastoria, Litschista, Volischta, Bilischta, Vlacho-Klissura, sondern auch noch weiter südlich längs dem Pindus nach Griechenland (Kalovrytas, Gardiki u. s. w.). Greveni, Sarvia, Koshani, Vlacholivada, Vertia, Boghaskoe u. s. w. sind theilweise durch dieses regsame Volk besetzt, welche zu Malakazi und in Metzovo auch zu Hause sind.

Diese letztere auf Kreide und Wiener Fucoiden-Sandstein hochliegende Ortschaft schien mir sehr vortheilhaft, um von da aus Excursionen zu machen. Besonders recommandirt sich daselbst die Geographie und Geologie mehrerer sehr hohen Gebirge, wie die des Tschikureka, des Peristeri, Dokini u. s. w., dann dieselbe der Alpen längs dem Aspromonte (Kakardista, Tschumerka u. s. w.).

Im südwestlichen Macedonien sowie im Epirus bleibt noch immer die endgiltige Entscheidung über das Verhältniss gewisser Kalkschiefer und selbst kalkiger Glimmerschiefer nicht nur zu den eruptiven Serpentinmassen oder Lager, sondern auch zu dem zur Kreide gehörigen Rudistenkalk und Wiener Sandstein. Wenn man oberhalb Metzovo im Pindus und am See Ostrovo leicht zugeben kann, dass durch eine besondere Metamorphose der Serpentin in einer Art von Talkschieferhülle im Kreide- und Wiener Sandstein auftritt, geräth der Geologe in einige Verzweiflung, wenn er plötzlich inmitten Kreide, Sand- und Kalk-

stein oder Dolomite Talkschiefer, wie unfern Selitza am Burenos, sowie zwischen Tekla und Bogaskoe erblickt.

Dort bleibt eine Thatsache sehr merkwürdig, namentlich, dass neben den ungeheuren eruptiven Massen von Serpentin und Diallagfels in der Myrtida die Umwandlungen des Kreide-Sandsteins und Mergels nur, wie bei Gravignola in Ligurien, grobe Jaspisarten, besonders hochroth gefärbte, hervorgebracht hat, indessen keine Spur von Talkschiefer zu beobachten ist.

Das ungeheuer grosse thessalische Becken wird unvollständig durch eine kleine Hügelreihe in ihrer Mitte längs der östlichen Seite des Kutschuk-Tschanarty in zwei ungleiche Becken oder Ebenen getheilt.

Einen vollständigen Überblick dieses prächtigen, von majestätischen Gebirgen umkrönten Landes bekommt man nicht nur vom hohen Olymp aus, sondern auch von einem 300—400 Fuss hohen Gipfel hinter dem merkwürdigen Kloster Namens Meteoren (über 1000 Fuss Höhe), dessen Bewohner sich gegen Räuber und Türken auf die kleinen Plateaus ungeheuer grosser, hoher und steiler Molassepfeiler seit Jahrhunderten geflüchtet haben. Diese griechischen Geistlichen sind dadurch wirklich sehr geschickte Gymnastiker geworden, da sie mittelst Seilen, Löchern und Treppen in Felsenwänden wie Affen mit einer erstaunlichen Gewandtheit und Geschwindigkeit daselbst hinauf- und herunterklettern.

Die Aussichten vom Olymp (man lese Dr. Barth's Beschreibung) aus, sowie die von dem serpentinreichen, aus Kreide-Sandstein bestehenden Kratzovo-Gebirge erstrecken sich nicht nur bis zu dem südlichen Griechenland, zu dem lang gezogenen Kalkbuckel des Oeta, zu der Insel Eubea, sowie über die maritime Kette Thessaliens längs dem ägeischen Meere, sondern sie liefern auch Aufschlüsse über das südwestliche Macedonien.

Das pittoreske Küstengebirge Thessaliens ist bekannt durch seine drei Berge, des Kissovo (Ossa), des Mavro-Vuni und des Plessidki (Pelion), welche gegen die höhere Kette längs der griechischen Grenze, besonders gegen Agrapha und selbst schon gegen das Pharsalgebirge, abstechen. Getrennt vom Olymp wird es durch das Naturschönheitsjuwel, das Tempethal, welches einst vielleicht unter griechischer Herrschaft durch Volkswille ein öffentlicher Park, wie der Nationalpark des Yellowstone Geyser

u. s. w. in Amerika, werden könnte; würdig wäre es wenigstens dieser Auszeichnung. Besonders pittoresk wirkt auf den Reisenden die Mitte des Thales, wo dieses durch schöne Platanen und reiches Quellwasser ausgezeichnete Urschieferthal in W — O-Richtung plötzlich durch eine tiefe fast im Kalkfelsen laufende NW—SO-Spalte und eine Bergruine verschönert wird.

In Nordalbanien hätte der Forscher noch viel zu thun, wenn ihm freie Bewegung daselbst gegönnt wäre. Da stehen ihm aber Hindernisse entgegen, als die Gewohnheit der Blutrache und die gegenwärtige Abgeschlossenheit der Stämme unter sich. Darum genügt es nicht, einen verlässlichen albanesischen Führer oder einen Pliak oder Ältesten der Gemeinde zu gewinnen, sondern man muss solchen von einem Stamme zum andern wenigstens wechseln. So sah der selige Consul Hahn in seinem Vorhaben sich gestört, als er das ganze Plateau der Centraltürkei bereisen wollte. Der einflussreiche Albaneser in dem östlichen Theile war ihm wie erwünscht, aber im westlichen Theile versagte er seine Begleitung, weil man ihn da nicht respectiren würde.

Erstlich wären in der niedrigen grösstentheils tertiären Küstenkette von Alessio (alb. Lesch) bis nach Duratzo die Schichten aufzusuchen, worin Consul Vasoevitch Fischabdrücke sah. Die Localität liegt in der Mitte dieser Hügelreihe, ungefähr in der Nähe von Treschia und ziemlich hoch in jenem Hügel, wo der entwaldete Boden von der Ferne grau-weisslich aussieht.

Dann würde der ganze katholisch-albanesische Gebirgskessel zwischen den zwei Ketten und mit ihren Hauptstädten Kroya und Orosch als Residenz des kleinen Prink-Doda eine schöne ganz neue Monographie liefern, indem wir endlich mit ihren vielfältigen Wasserläufen bekannt würden, unter denen die merkwürdigsten wohl diejenigen sind, wie die der oberen Fandi, der Rape, der Gomeitza u. s. w., welche von Norden fliessen und ihren Ursprung theilweise sehr nahe an der Spitze eines hohen Felsengrat vom untern Jurakalk haben. Letzterer senkt sich sehr steil in den tiefen eingekeilten Drim herunter. Die anderen mehr NW Flussquellen fliessen von den NW nach SO laufenden Bergketten herunter, welche aus Kreide, Sandstein mit Serpentingestein, Diallagfels und Jurakalk bestehen. Die Kette längs dem Drim in innigster Verbindung einst mit dem Prokletia-Gebirge

nördlich des Drim, durchzieht als Hauptrippe die Dukagin-Myrtida und hängt mit dem Gebirge westlich vom schwarzen Drim zusammen. Die Kiapha-Mala sammt ihrem Passe von 2638 Fuss abs. Höhe gehört dazu und ist auf der Strasse von Spass nach Scutari. Die Höhe des Gebirges vermindert sich bedeutend westlich des kleinen Puka-Plateau.

Die westliche Kalkkette des katholischen Albanien mit ihrem Anfang an dem Schlossberg zu Alessio und ihrem Ende in Gurri-Nusera im Kolobarda ähnelt gerade einer Mauer mit wenigen Einschnitten. Die grösste letztere ist nordwestlich die der Mati, indem weiter südlich oder besonders nordöstlich von Tiran, indem südlich dieser Stadt mehrere lange theilweise ostwestlich fliessende Wasserläufe bestehen, unter welchen der Arzen der bedeutendste ist.

Diese verschiedenen Wässer, sowie auch einige plötzlich aus der Felsenmauer unter und etwas nördlich von Kroja herausschiessende Quellen bewässern wohlthätig dies ganze sehr breite, öde, dreieckige Thal des Ischmi, der Sesa, der Baschyaluta und der Ljana, das ist die Gours des Albanesen. Heute ist diese Niederung eine schlecht bewaldete Gegend; aber unter Skanderbeg war sie mit blühenden Dörfern besetzt, deren Ruinen, Obstgärten, Feigen- und Ölbäume, sowie Weinreben sammt Stücken von gepflasterten Strassen in der Mitte dieser Wildniss hie und da hervorragen, aber meistens durch eine üppige Vegetation jetzt versteckt sind. Mit einer bulgarischen Bewässerung wie im Monastir-Becken könnte dieses grosse Terrain ein Paradiesgarten werden, in dem ein köstlicher Wein auf dem tertiären Hügel längs der Adria gewonnen werden könnte. [1]

Weiter südlich von Kroja sind längs der Jurakalkmauer oder einer grossen Spalte Anzeichen von Felsen-Einstürzungen, das ist der Ort der alten Pelousia-Burgruine, wie derjenige eines katholischen Klosters, welches oben auf dem Mauerrande wie ein Vogelnest sitzt. Kroya oder Kruja (türk. Akhissar) liegt auf der terrassenförmigen Plattform über der kahlen Megalodon-Jurakalkmauer, welche zwischen 200—300 Fuss Höhe hat; Waldbäume kommen nur auf den Seiten vor. Der Weg hinauf ist steil und hinter der

[1] Das durch Schwefelwasserstoff gefärbte Bachwasser in der Ebene unfern Kroya konnte wohl in einem Komplex der Lias-Gipslager, oder eher in dem Schwefelkies der Kössener Thone des Lias ihren Ursprung haben.

altmodischen mit Mauern befestigten Stadt erhebt sich wieder ein kleiner Kalkfelsgipfel.

Die östliche Kalkkette dieses Theiles Albaniens ist höher als die westliche und trennt das katholische Albanien von dem Becken des schwarzen Drim, doch ist diese Trennung nicht vollständig, weil mehrere Wässer Pässe, und selbst ziemlich niedrige, hervorgebracht haben. Besonders ist das der Fall bei der Wasserscheide des von SW nach NO laufenden Baches Uraka und der Matla-Lurase. Darum gibt es auch katholische Pfarreien im Dibredistrict, wenigstens westlich. Überhaupt in jenem wilden Becken des schwarzen Drim bekennen sich die schwer lenkbaren Naturmenschen zu den drei herrschenden Glauben in der Türkei, namentlich zum Mahomedanismus, sowie zur katholischen oder griechischen Orthodoxie. Letztere sind auf der östlichen Seite dieses durch viele Seitenthäler vergrösserten Beckens, wo die mit Serben gemischten Bulgaren bis zum Sateskathale und selbst bis in den Kritschovodistrict sich erstrecken. Darum gibt es auch ein Dibre sipre neben einem Dibre post, indem der letztere Theil das wahre Dibre eigentlich ist. Im Gegentheile haben Geographen die erwähnten Dibre-Abtheilungen auf einen oberen und unteren Theil des eigentlichen fast grösstentheils Kalkstein führenden Beckens des schwarzen Drim irrthümlich zurückführen wollen. Das Koleojani des Schkipetaren ist das Kolaschin des Süd-Slaven, nach ihrer eigenen Aussage.

Nordalbanien mit Inbegriff des Plateaus des ehemaligen Rascien ist einer der interessantesten Theile der Türkei, weil daselbst politisch-ethnographische Eigenheiten dem Vorhandensein der höchsten Ketten der Türkei sich zugesellen, indem diese Gebirge durch zwei sehr stark verschiedene Richtungen sich auszeichnen, welche in der ganzen westlichen Türkei ihr Felsengerippe ausmachen. Die dominirende Richtung ist daselbst bekannt von NW nach SO, aber wie wir in Epirus neben den NW—SO laufenden Rücken den ONO—WSW streichenden auf der griechischen Grenze finden, zeigt sich wieder dieser letztere Querriegel in der Kratzovo-Olympkette zwischen Thessalien und Macedonien, sowie auch im kleineren Graba-Balkan des Mittelalbaniens.

Dieselbe Anomalie besteht in dem herzegowinisch-bosnischen Querrücken von Ljevno über den Gebirgen

nördlich des Ramathales und Konitza (der Vranatz), sowie nördlich in dem anstossenden Raduscha-Erzgebirge u. s. w.

Dasselbe Verhältniss in parallelen Linien stellt sich aber in einem grösseren Massstabe auf den Grenzen Rasciens und Nordalbaniens den erstaunten Reisenden dar. Letztere sind die Ljubitschnya-Planina, die Kraljeva Gora, die Stoscher-Planina, der Pobienik (zwischen Priepolie und Tschalitza), der Jadovnik südlich von Priepolie, die Kruschtitza-Planina, Jarut-Planina, sowie auch die ganze höchste Kette der Türkei westlich des Tara, von dem oberen Bistritzathal über die Sutschinska-Planina, die Volojak und Durmitor Dolomitspitze, die Kom- und Prokletiagebirge. (Man lese meine Turquie d'Europe, B. 1, S. 38 über die fünf Hauptketten Bosniens u. s. w. Sie alle laufen parallel von NW nach SO.)

Aber weiter gegen Albanien erhebt sich südlich der Ibar und seine Quellen (die Makva u. s. w.) bis unfern Mitrovitza ein hoher Querhügel von ONO nach WSW, welcher bis an Montenegro sich in einer fast continuirlichen Linie erstreckt und über die Moratscha das südliche Montenegro auch durchsetzt. Westlich ober Ipek (sl. Petsch) stosst diese transversale Kette an eine NW—SO streichende andere, namentlich an den Koprivnik und seine südliche Verlängerung um Detschani und im Baschstrik und Schalleschoss.

Dazu kommt noch, dass diese sich kreuzende Richtung in der Orographie der westlichen Türkei sich auch potamographisch daselbst darstellt, und besonders stärker in dem Laufe der Ibar ausgedrückt erscheint. Die Hauptrichtung ist SO—NW, indem seine Quellen im Gegentheil theilweise von SW nach NO laufen.

Südlich des oberen Laufes der Ibar von Ribaritch bis über Kolaschin und weiter selbst gegen Mitrovitza erheben sich bedeutende, theilweise bewaldete, theilweise mit fetten Weiden gesegnete Berge, welche den Namen des alten oder Stari-Kolaschin-District tragen. Gegen ihre Mitte fliesst ein ziemlich grosser Bach gegen SO, oberhalb dessen die albanesischen Hirten von Tschetschevo, wenigstens im Sommer, wohnen. Um von Ribaritch oder Brniatz nach Ipek zu gelangen, muss man dieses Gebirge übersteigen, um nicht noch einen grösseren Umweg über

den östlichen Glieb zu machen. Doch kaum hat man dieses sich jäh von OSO nach WSW sich erstreckende sog. Mittelhöhen-Gebirge überschritten, so stellt sich ein kleiner Jurakalkgebirgsrücken mit ausgesprochenem Karstcharakter in den Weg, darum auch Kurilo-Planina oder Sua Planina genannt. Von NW—SO laufend wird es von mehreren kleinen Bachrinnen durchfurcht und auf seinem Fusse sind mehrere albanesische Dörfer. Da dieser felsige Kalkrücken gegen Westen oder dem Ipeker Becken auf einem einige 100 Fuss hohen Horizont noch mehrere Dörfer und auch ein Kloster(?) sehen lässt, so müssen wahrscheinlich doch auch Fusswege von einer Seite zur anderen führen. Der beste Weg scheint aber derjenige zu sein, welcher an seinem südlichen Fusse bei Tzerkoles sich herumdreht, um dann in NW-Richtung zu einem grossen Bache zu gelangen, welcher von Glieb herunterschnellt und eigentlich seiner östlichen Grenze sehr nahe ist. Ist sein Name Istok auf der österreichischen Karte der wahre oder falsch, weil man uns diesen für ein Wasser gab, welches von Ost nach West den Kuriloberg herunterfliesst und eine Mühle treibt? Weiter liegt der grosse Ponor oder Katravotron, aus dem ein grosser Bach herausfliesst und als die Quelle der albanesischen weissen Drina (correcter Drim, da wir nur ein Zadrima kennen) gilt. Seinen ersten Zufluss bildet der erwähnte grosse Gliebbach. Diesem folgt man auf seiner westlichen Lehne, um in eine Art von Felsenrinne (französisch Couloir) mittelst einem sehr geschlängelten Pfad zu gelangen und weiter herauf den Pass dieses hohen Berges endlich erreichen zu können. Von da geht er dann nördlich herunter bis längs dem kleinen Tzernathale, dessen Wasser in die Makva fliesst.

Neben der bewaldeten Glieb erhebt sich im Haila ein ähnliches grosses Gebirge, immer in der ONO—WSW Richtung. Am NNW-Fusse des Glieb liegt die subalpinische, albanesische wichtige, obwohl untergeordnete Regierungs-Ortschaft Rojai. Das Wasser daselbst heisst Makva, hat ihren Ursprung zwei Stunden südwestlich von Rojai W. von Haila, besitzt daselbst mehrere kleine Zuflüsse von NW und ist die Kopfquelle des Ibar.

Rojai, mit 2900 Fuss absoluter Höhe, ist der Kreuzungspunkt mehrerer Strassenzüge und auch als projectirte Eisenbahnstation in dem türkischen Tracé in Bosnien ausersehen. Von der

Makva in dem Supanitzathal biegt sich dieser projectirte Weg bald ab und erreicht über Sasvitza und einer Wasserscheide in einer Höhe von 1380 Met. das Terpeska-Thal, um durch die Vjesnitza bei Bioce im Lim zu gelangen. Die kreuzenden Gebirgswege zu Rojai sind folgende: namentlich 1. der von Mitrovitza längs der Ibar und Makva, 2. der nach Plava über die Mokra-Planina und das weitere Gebirge, 3. der nach Ipek über den Glieb, 4. der nach dem Limthal unterhalb des nördlichen Gebirgsspornes der Mokra-Planina, 5. der nach Sienitza über Ugrlo und Suodol, 6. der über Lipitza im Dolovkathal über die Stavitza-Planina oder mit einem Umweg über Suodol nach Glugovik und den obersten Raschkathal, 7. der über das Jarut-Gebirge oder Usdo und die Bosut-Planina, das Kalkplateau von Trgovischtje mit dem serbischen Schlosse Jelesch und dem Raschkathal nach Novibazar.[1]

Nach dem Hailaberg reihen sich in WSW Richtung nacheinander die Dobrobuk-Planina, die Smielievitza-Planina und die Stamilovitza-Planina, indem gegen Süden oberhalb Ipek der kahle Gipfel des Peklen sich erhebt, und endlich kommt der höchste Berg dieser Kette, die sehr massive und felsige Mokra-Planina, welche fast die absolute Höhe von 7000 Fuss wohl erreichen wird. Von Ribavitch an der Ibar, durch den prachtvollen Kalk-Engpass von Vratsche gesehen, bietet dieses Gebirge nur schwarze sterile Megalodon-Kalkfelsen, in welchen der Schnee noch im Juni Spalten und Flecken bildete. Durch die Entfernung und Höhe getäuscht, würde man dieses Gebirge sich viel näher von Ribaritch denken; daher möchte wohl vielleicht, nach unserer Meinung, die falsche Angabe eines Mokra-Gora östlich vom Berge Glieb auf der Kiepertischen Karte entstanden sein. Alle die erwähnten Gebirge haben getrennte Gipfel, welche vermittelst ganz oberen Theilen von Bergthälern getrennt sind. Doch ist die Tiefe der letzteren so gross, dass man gewisse förmlich umgehen muss.

---

[1] Merkwürdigerweise scheint kein Geograph alle potomographischen Details des so wichtigen Novibazar-Beckens in Bosnien benützt zu haben, welche ich in den Akad. Sitzungsber. im J. 1870 im Bd. 60 lieferte und mich der Mühe unterzog, sie graphisch auszuführen.

Man braucht ungefähr 1¼ Stunde, um von Rojai aus den Bergabhang der Dobrobuk-Planina zu erreichen, dessen Spitzenhöhe man nur nach einem Ritt von über 1—1¼ Stunden auf einer schiefen Böschung und gutem türkischen Wege gewinnt. Da ist man schon auf ungefähr 4500 Fuss absoluter Höhe in der Region der subalpinen Gentianen. Von da an dreht sich die Strasse, um in einer oberen Furche die höhere Smielevitza-Planina zu ersteigen, und man bleibt bis zur Mokra-Planina in einer Höhe von 5000 bis 5600 Fuss, welche ich wahrscheinlich zu gering angebe. Alpinische schöne Pflanzen kommen vor. Während der Reise auf der Smielevitza-Planina kommt man einige Zeit längs einem ziemlich tiefen ONO — WSW laufenden Bergthale, welches — als in SW. — ich eher zum Rugovadistrict als zu einer oberen Quelle der östlich in der Dobrobuk-Planina endenden Makva anzunehmen mich berechtigt fühle. Doch der Nebel erlaubte mir leider nicht Gewissheit darüber zu erlangen. Doch südlich der Stamilovitza-Planina konnte ich deutlich das Rugovathal sammt den Kuhheerden sehen und ihre Glocken hören.

Vom letzteren Planina biegt man wieder etwas nach Süden und verliert die Aussicht auf Rascien und Bosnien. Man hat das Bereich der hohen Mokra-Planina erreicht und muss sehr bald über den Schnee wandern, welcher den Bergchor auf der Südseite füllt. In dieser Höhe von über 6500 Fuss(?) überrascht den Reisenden das albanesische kleine Dorf Sekulani oder Batsch. Wahrscheinlich war ein Karaul oder Wachhaus der Ursprung dieser sonderbaren an den schwarzen Kalkfelsen wie angeklebten theilweise steinernen Wohnungen.

Der Weg von Rojai nach Plava konnte nicht geradeaus nach dem Limthal geführt werden, weil man sonst alle Rücken der nördlichen Ausläufer der fünf der grossen oben erwähnten Gebirgsgipfel (welche oft steil und beschwerlich bis zu demjenigen der Mokra-Planina sind) übersteigen müsste. Darum führt der jetzige Weg schräg auf bis in die Nähe der Gipfel und fast beständig auf ihre nördliche Seite, bis man zu der südlichen Seite der Mokra-Planina gelangt. Diese Reise erinnerte mich im grossen Massstabe an eine ähnliche, in den meistens auch bewaldeten Gebirgen ganz nahe unter ihren Gipfeln in Siebenbürgen, namentlich von Kapnik bis zu Lapos-Bánya.

Auf dem Wege bis zur Mokra-Planina geniesst man wie am Glieb höchst ausgedehnte Ansichten auf Rascien so wie auf der ganzen höchsten Kette der Türkei gegen Montenegro und Herzegowina, namentlich von dem Prokletia bis über den Durmitor. Aber nachdem die Strasse auf eine halbe Stunde auf der südlichen Seite der Spitze führt und dieses besonders von dem Augenblicke an, wo man die Mokra-Planina berührt, der Fall ist, so bekommt man auch eine Ansicht auf die nördlichen Hinterthäler des Peklen-Gebirges sowie besonders in dem Rugova oder tiefen Thale der Bistritza, die sogenannte Stretagora, welche von Rugova nach Ipek führt. Die Mokra-Planina stört aber wie eine Mauer die Aussicht gegen Norden und man steigt steil von da nur in zwei Stunden in das enge Velikathal und am Lim herunter. Ein Bergrücken trennt nur das Velikathal von dem Gradinaer, welcher in seinem oberen Theile die andere Wasserscheide mit der Bistritza bewerkstelligt. Letztere enthält unfern Ipek den alten Palast des ehemaligen serbischen Patriarchats und ist der Weg von Ipek über Rugova nach Plava, Guzinie und Bielopolie. Nach der österreichischen Karte würde nicht das Velikathal, sondern das Gradinaer den Weg von Detschan nach Plava auf den Plavasee ausmünden lassen.

Endlich westlich von Ipek erheben sich der Koprivnik, die Gebirge von Detschani und weiter in NW—SO-Richtung, so dass nur die Kette von der Mokra-Planina nach dem alten Kolaschin in paralleler Richtung mit dem Schar sich befindet, indem Ipek in einer ehemaligen Bucht zwischen zwei NW—SO laufenden und einem WSW nach ONO gehenden Bergriegel liegt.[1]

Sehr wünschenswerth wäre eine Excursion vom Kloster Detschani aus längs der Detschanska-Rieka in der hohen Kette südlich vom Plava-See, dem Bogitschevitza, dem Bor und Boge und ihr Überschreiten sowie auch die Aufnahme der südlichen Zuflüsse der Detschanka-Rieka. Man könnte als Stationen die Stadt Plava und das Kloster Detschani benützen.

---

[1] Da keine Karte, selbst die österreichische Generalkarte Bosniens die grosse Kette von Plava nach Rojai und Mitrovitza im Detail gibt, so glaubte ich meine kleine doch unvollständige Skizze zu ihrer Beschreibung zufügen zu können.

Die genetische Erklärung des kreuzenden Riegel von Glieb-Mokra-Gora für die NW—SO laufenden Ketten Süd-Bosniens scheint ziemlich leicht, wenn man nach der Kettenfaltung eine grosse Einsenkung in SO-Richtung annimmt, welche von einer Art von Aufthürmung und theilweisen schiefen Lage der Kalkmassen nördlich begleitet gewesen wäre. Der hohe Riegel würde als der höchste Punkt eines Schaukelstosses entstanden sein, indem der niedrigste Theil der Schaukel in der Mitte der grossen Niederung zwischen Ipek und Prisren kam und das südliche Ende der Schaukel an den unteren Schar nur angestossen wäre. Die Beweise dafür wären das Vorhandensein von den zwei grossen tertiären und alluvialen tiefen Becken von Ipek-Prisrend und Pristina, das Dolomit- und Jurakalk-Anliegen nur an einem niedrigen Theile des Fusses des Schar, sowie die grossen Spalten um ihn auf dem Laufe des Lepenatz, des weissen Drim und der Ljuma, endlich das tiefe Limthal im Westen.

Eine höchst unbekannte und bis jetzt von Touristen fast nicht berührte sehr gebirgige Gegend liegt nördlich vom Lim von Guzinie bis zum Plava-See und nördlich von jenem Flusse (bei Scheotzi, Berani, Schekulare, Bjelopolie [türk. Akova] und westlich des Bihor-Districtes u. s. w.) bis zur grossen Kette vom Kutschki Kom[1] über die Siniavitza-Planina bis zum Durmitor, diesen mit inbegriffen. Das ist das Land der Quellen des Tara und des Scharantzi-Stammes, wo eine griechisch-orthodoxe Bevölkerung, sowie zwei Klöster daselbst nicht fehlen. Die oben erwähnten Ketten vom Ljubitschnja-Planina bei Bjelopolie und ihre Parallele bis Plevlie (türk. Taschlitza) und Prjepolie sind auch noch unbeschrieben geblieben.

Da jetzt Montenegro von der Herzegovina politisch einmal für allemal getrennt ist, stellt sich die österreichische Grenze von der Sutorina und dem zerstörten Klobuk über Biletch, Rudine (Korito) bis zum Gatzkodistrict und Metochija. Weiter östlich besitzt Montenegro die Duga-Pässe, sowie die so lange von den

[1] Der Kutschki Kom ist der Name des grossen Kom, der höchsten Spitze der Türkei, es gibt keinen anderen. Es war von meiner Seite ein Missverständniss (Sitzber. 1878) durch eine mir gegebene falsche Auskunft. Dieser Kom am oberen Ende der Perutschitza Rieka wird durch eine plattköpfige Gebirgshöhe von dem Tscherna-Troitzagebirge getrennt. Kiepert's Karte war ganz richtig.

Mohamedanern vertheidigte Stadt Nikschitch, welches Land wie eine tiefe Zunge in das Montenegrinische ehemals sich erstreckte, so dass ihr endlicher Besitz im Interesse Montenegros wie des der Türkei lag. Wünschte Europa wenigstens einmal einen dauerhaften Frieden in diesen Bergen! In dieser Hinsicht ist der so lange Zankapfel über den Besitz Jabliak, Podgoritza und Spucz endlich für Montenegros Vortheil entschieden. Podgoritza mit einigen Kanonen gespickt, sperrte mit Jabliak die freie Fahrt auf der Moratscha, was der montenegrinischen Wirthschaft so fatal war, dass die Bauern um diesen Vesten nur immer ihre Felder mit der Flinte am Buckel bearbeiten konnten. Doch das Interesse Albaniens an diesen drei Plätzen war null, sobald das ganze oder selbst nur die nördliche Hälfte des Zemthales schon im Besitze Montenegros sich befand und diese politische Thatsache durch die Türkei und die fremden Mächte anerkannt wurde. Es handelte sich eigentlich nur um die Frage, ob im Interesse der Österreicher und Türken oder der Ruhe Europas die Existenz Montenegros nicht nur annehmbar, sondern auch sich in der Folge bewähren wird. Denn sobald nördlich und südlich die höchst primitiven, in Europa schon lange vergessenen socialen Verhältnisse oder eigentlich Unordnungen aufhören werden, wird die Bevölkerung Montenegros nach und nach verschwinden. Da die Einwohner daselbst nur mit Mühe jetzt das Nothwendige für ihren Lebensunterhalt finden, so werden sie sich auf den viel besseren und selbst üppigen Boden der Nachbarländer ansiedeln wollen. Die sogenannten Uskoken und ihre Viehstellungen werden verschwinden und endlich wird Fürst Nikita nur an der Spitze eines Hirtenvolkes sich befinden, dessen Land theilweise nur den Sommer-Aufenthaltsorten unserer Alpenbewohner gleicht. Für Österreich konnte nur die Vereinigung Montenegros mit Serbien nicht mundrecht sein, ein mögliches Übel für die Zukunft, welches jetzt einmal für allemal gehoben ist.

Wenn man aber einst las, dass Montenegro nicht nur Kolaschin an der Tara, sondern auch noch Gegenden über der Tara, wie Guzinie, Plava, ja selbst Rojai in Anspruch nehme, so wurde Derjenige, welcher diese albanesischen Länder kennt, mit Erstaunen erfüllt. Denn gerade diese Ortschaften standen schon vor über 40 Jahren unter denjenigen, welche die Südslaven zu

zerstören und selbst ihre Bewohner auszurotten dachten, in dem Falle sie einst in den Besitz dieser kommen möchten.

Hätte Ritter von Hauslab Recht, in Montenegro durch seine hypsometrische neue Schichtenkarte[1] einen Kalkgebirge-Aufsitzer auf dem Rande eines uralten Kraters zu vermuthen, so könnte man es nur durch eine Art von Atoll-Korallenbildung erklären. Doch bleibt die Frage, ob das Zusammenfallen der von NW—SO laufenden Gebirgsrücken mit einem grossen querdurchkreuzenden Gebirge von ONO nach WSW, wie die von mir schon erwähnten, die ganze Orographie dieses Knotengebirges auch leicht wird erklären können.

Herr Heim würde die Wissenschaft befördern, wenn er durch eine jetzt leicht gewordene Autopsie Montenegros uns beweisen könnte, dass alle sogenannten Knotengebirge nur durch Erosion entstanden. (B. 2, p. 22.) In Montenegro gibt es nur zwei oder drei grosse Flussgebiete, oder wenn man will, fünf grössere und drei kürzere Wasserläufe, und noch dazu sind sie alle auf der östlichen Seite dieses Hochgebirges, welches keineswegs ein St. Gotthard ist. Die übrigen Plateaus und Niederungen auf hohem Niveau in Montenegro sind fast alle nur trockene Ponor-Gebilde, oder was die Franzosen im Jura Combes nennen.

Die montenegrinische natürliche Nordgrenze kann sich nur von der Gatzko-Polie nach dem Ausflusse der Piva in der Tara erstrecken. Sie läuft am Fusse der südlichen Spitze der Berge Leberschnik, der hohen Dolomitspitzen des Volujak und der ähnlichen sägeartigen Gipfel der Sutinska und Preskovatzka-Planina, welche nicht eine Mauer von W nach O, sondern mehrere von NW nach SO laufende parallele Rücken bilden. Gehört Piva-Kloster und Goransko zu Montenegro, so sollte man glauben, dass nicht nur die Ausmündung der Piva, sondern auch Ober- und Unter-Tzerkvitza zu diesem gehören. Kartenfehler in der Lage des Piva-Ausflusses in die Tara hat allein in der ersten russischen

---

[1] Die hypsometrischen sogenannten Schichtenkarten, wenn genau nach hinlänglichem Material verfertigt, sind für physikalische Geographie und besonders für Eisenbahnbau unschätzbar, aber für Geologie können sie nur Aufschlüsse über die Veränderungswirkungen der Naturkräfte auf der Erdoberfläche während und nach der letzten Alluvialperiode gewähren.

Vorschlag-Karte zu dem Beschlusse geführt, dass Dolni-Tzerkvitzka als österreichisch von dem montenegrinischen Gorni-Tzerkvitzka zu trennen wäre.

Die Piva mündet nicht, wie der verdienstvolle, leider verstorbene Consul Blau es in seiner Karte (Zeitschr., Ges. d. Erdk. Berl. 1861, B. 11) nur nach Aussagen angab, bei der einzigen steinernen Brücke auf der Tara, die sogenannte Humsko-Most,[1] nach Herrn Dr. Knapp ungefähr auf der horizontalen Linie des Dorfes von Unter-Tzerkvitza, aber wie ich es auch im Jahre 1838 sah in einem kleinen winzigen Alluvial-Dreieck, welches sie mit der Sutschesa bildet. Natürlicherweise können und müssen in den Zeiten der hohen Wasserstände verschiedene Veränderungen in dem Laufe dieser zwei grossen Bäche entstehen. Im Jahre 1838, als ich das graue Schneewasser der Piva sah, vereinigte sie sich mit dem grünlichklaren Wasser des Sutschesa und sie flossen zusammen in die blaue Tara, welche nur einige hundert Schritte von jenem Zusammenflusse entfernt war. Von da an nimmt der Tarafluss den Namen der Drina an. Ausserdem wäre dieses graue Wasser nicht die Piva, so müsste es zwischen Tzerkvitza und dem Kloster Piva nördlich vom Kloster Piva eine Wasserscheide und einen eigenen Fluss geben, aber dann würde man weder die Menge ihres Wassers, noch ihren Schneegehalt verstehen.

Diese ausführliche Thatsache veröffentlichte ich im Jahre 1840 in meiner Turquie d'Europe, B. 1, S. 27, aber sie wurde nur in einer Karte von Professor Kiepert angenommen und alle Kartographen hielten sich an Blau's Karte seit dem Jahre 1861. Auffallender Weise konnte ich aber nur jetzt erst auf den Grund darüber kommen, und die Geographen waren ganz correct in ihrem Verfahren gegen mich, denn natürlicherweise schlugen sie meine Detail-Itinerarien auf (Turquie d'Europe, B. 4, p. 565), und fanden nichts über meine Reiseroute von Fotscha zur Piva und durch das Sutschesathal nach Gatzko. Ich hatte wohl bald

[1] Eine zweite Brücke derselben Art war einst bei der jetzigen Überfahrt der Drina zwischen Brot bei Fotscha und dem Anfange des Weges nach Schurava im Sutschesathale, man sieht noch Trümmer davon am Ufer des Wassers.

gegen diesen Verstoss der Wahrheit protestirt, aber das half nichts.

Man konnte glauben, dass das, was ich später darüber mittheilte, nur vom Hörensagen herstammte. Doch musste Jedem auffallen, dass in meinem Recueil d'Itinéraires en Turquie d'Europe (1854, B. 2, p. 191—200) ich fast zehn Seiten darüber schreiben konnte, indem im Jahre 1870 ich noch dazu eine Karte sammt Ansichten und einem Durchschnitte veröffentlichte. (Akad. Sitzber. B. 61, p. 222—226.) Wo hätte ich das Alles hernehmen oder selbst idealisiren können? Indessen bleibt mir diese Unterlassung einer so wichtigen neuen Reiseroute unter meinen Reiserouten im Jahre 1840 eine unbegreifliche Vergessenheit, für welche ich die Herren Kartographen wirklich um Verzeihung bitte, anstatt sie zu tadeln. Die einzige Nachricht über das Sutschesathal, die jetzige einzige directe Verbindung zwischen den österreichischen Vorposten zu Fotscha und Gatzko scheint ein sehr kurzes Adnotat in Pouqueville's Werk „Voyage en Grèce, 1821, B. 3" zu sein, worin er die Route einiger gefangenen Franzosen von Salonik nach Ragusa erwähnt. Darum muss man nicht erstaunen, dass Schurava (das Tschurovo der österreichischen Karte 1878) als Hauptortschaft des Sutschesathales auf den meisten Karten fehlt, indem das Dorf Sutina, das Tientista der Karten, darauf figurirt. Mein kurzer Felsen-Engpass von 60 Fuss Breite unfern meiner falsch genannten Pirlitor-Schlossruine liegt am Orte, wo Roskievitsch das Wort Prosjenitza schrieb. Wäre das der wahre Name des Schlosses? Denn das wahre Pirlitor soll nach Dr. Knapp an der Tara oder unfern derselben auf dem Wege nach Plevlie oder Tachlidschah wirklich liegen. Dreiviertel Stunden südwestlich von Han Sutina verlängert sich ein noch unbekanntes bewaldetes Thal, dessen niedrige Wasserscheide sehr nahe an der Strasse vom Kloster Piva nach Gatzko herauskommen muss. Das hohe Volujaker Dolomit-Kammgebirge wird von dem Leberschnik durch den breiten dreieckigen Sattel der Tschemerno-Polie getrennt. Der erste Name ist auf der österreichischen Karte 1878 viel zu weit östlich.

Keine Karte gibt bis jetzt genau die schiefe Lage des Sutschesathales an. Es scheint mir noch immer zu sehr NO—SW geneigt. Die nordwestlichen Zuflüsse des Sutschesa wurden auch

noch nicht im Detail mappirt, was vorzüglich mit der ganzen gebirgigen Umgegend des grossen Bristritzathales NW von Brot bei Fotscha auch der Fall ist. Es gibt daselbst mehrere durch christliche bosniakische Slaven bewohnte Hochplateaus sowie Bergrücken zwischen Fotscha und Konitza. Der Dachsteinkalk sammt dem Dolomit scheinen daselbst vorherrschend zu sein.

Die Geographen sowie Geognosten sollten auch meine Reiseroute von Guzinie sowie nach Boga und dem Scutari-See wieder machen, weil sie wegen der nur mit Mühe überwundenen Schwierigkeiten allein in ganz Europa wahrscheinlich seinesgleichen nicht hat. Der gewöhnliche und viel leichtere Weg erhebt sich auf dem nördlichen Abhange des Troitzaberges und übersteigt den Pass nach dem langen albanesischen Zem- oder Tzjevnathale unfern des Clementiner Dorfes Seltzi. Aber anstatt dieser einzigen Wasserscheide sind auf dem Saumwege südlich des Troitzaberges zwei solche mit ewigem Schnee theilweise bedeckte, noch höhere Pässe zu überschreiten, namentlich der von über 7000 Fuss hohen des Prokletia zwischen dem Ende des Vruja und Schalia oder dem Leschnitschnjathale und der zwischen diesem letzteren und dem Bogathale. Da aber das Leschnitschnjathal nur eine sehr tiefe und enge Spalte ist, so kann man sich denken wie man erstaunt, aus plötzlich von fast 7000 Fuss Höhe auf nicht mehr als 2500 Fuss sehr steil herunter zu kommen. Doch dieses Heruntersteigen konnte nur durch eine wahre Treppe mit zwei Krümmungen und sehr breiten Stufen in einer Dolomitkalkfurche bewerkstelligt werden. Aber von Schalia braucht man wieder über 1½ Stunden, um mittelst eines sehr kurz geschlängelten Weges über einen wenigstens 2000 Fuss über Schalia hohen Pass zu gelangen, und dann über einen mit Schnee gefüllten sogenannten Bergchor nach dem oberen Bogathale herunter zu steigen. Das ganze Leschnitschnjathal bis zum Drim ist eine Dachsteinkalk-Spalte, und die ganzen Gebirge von da bis zum Verda und dem Kiri gehören scheinbar auch derselben Formation als die von Schalia an. In Ansicht des Scutari-See und des Humsko-blato von Skrell aus gelangt, muss der künftige Geologe nicht die mögliche alte Terminal-Moraine von 800 Fuss Höhe vergessen und diesen zweifelhaften Punkt aufklären. (Ak. Sitzungsber. 1870, I. Abth., Bd. 61, p. 294.)

Endlich sehr willkommen würde das sowohl geographische als geognostische Detail von der einzigen Militärstrasse in Süd-Bosnien sein, namentlich in der nächsten Nähe der serbischen Grenze, von Novibazar nach Serajevo über Sjenitza der Zlatorgebirge nach Novi-Varos und dann über die Bjelo-Brdo nach Vischegrad und Rogatitza. In der alten Strasse über Priepolie, Taschlitza, Tschainitza, Goreschda und Pratza waren grosse Strassenhindernisse, namentlich die Tiefe des Mileschevedobaches ebensowohl bei dem Dorfe dieses Namens als bei Hissardgi, dann das hohe Plateau des Pobienik zwischen Priepolie und Taschlitza und selbst bei Pratza die grossen Wälder.

Als Appendix folgendes Archeologisches. Das Zeichnen war in der Türkei oft ein verpöntes Unternehmen, besonders wenn es alten Gebäuden oder Inschriften galt. Doch Kanitz' Werk beweist, dass man toleranter oder aufgeklärter wenigstens in der östlichen Türkei geworden ist, ob es aber in der westlichen, besonders albanesischen schon so ist, möchte ich bezweifeln.

Es gibt doch im Westen und Centrum dieses Landes wichtige Zeichnungen in Hinsicht der Landesgeschichte zu veranstalten. So z. B. werden wir bald das Bild des ungeheuer grossen, ziemlich erhaltenen hohen Residenzschlosses der ehemaligen herzegovinischen Herzoge auf dem Berge südlich von Blagaj unfern Mostar gewiss bekommen. In Macedonien bei Pirlip steht noch isolirt auf einem Hügel das grosse Schloss des slavischen Helden Marko Kralevitsch und auf einer hohen Terrasse WSW von Novibazar sieht man die ausgedehnte Ruine des alten serbischen Schlosses eines slavischen Helden, es trug den Namen von Jelesch. Eine grosse Anzahl von Fenstern dieses grossen viereckigen Gebäudes sind noch vorhanden. Der Weg zu diesem und der erwähnten Terrasse ist zwischen dem Joschanitzer und Jeleschnitzer Thale, er ist ganz türkisch, denn man erreicht das gegen Norden etwas geneigte Plateau nur durch einen Steg in der Form einer Wendeltreppe, ungefähr wie die, welche von dem Kahlenbergerdörfel an der Donau zum Leopoldsberge führt.[1] Von

---

[1] Solche wendeltreppenförmige Wege sind in der Türkei nicht selten vorhanden, wie zum Beispiel auf der nördlichen Seite des Balkan-Passes von Sliven nach Kasan, auf der westlichen Seite der Neretska-Planina, im

Tergovischte führt der kürzeste Weg von Novibazar nach Rojai über die Karstgegend der Jarut Planina und mündet im Makvathale unterhalb Rojai.

Andere Schlösser, deren Zeichnungen wünschenswerth, wären folgende: namentlich das noch bewohnte Hissardgischloss in dem Miloschevedothale südlich von Priepolie, die noch bestehende Novo-Brdo-Veste NW von Vranja, die Widdiner, Zworniker, Berater und Prizrend Festung, das Rosapha-Fort ober Scutari, die alte Veste über Istib, die zu Ochri, das kleine Fort zu Novibazar, das zu Alessio, zu Klutsch, zu Bihatz in der Kraina (Trschatz), dann in Bosnien die zu Travnik, Serajevo, Jaitza, Sokol, in Montenegro die zu Spuge, Podgoritza, Jabliak und Nikschitch, in Epirus die zu Argirocastro, Arta und selbst Janina.

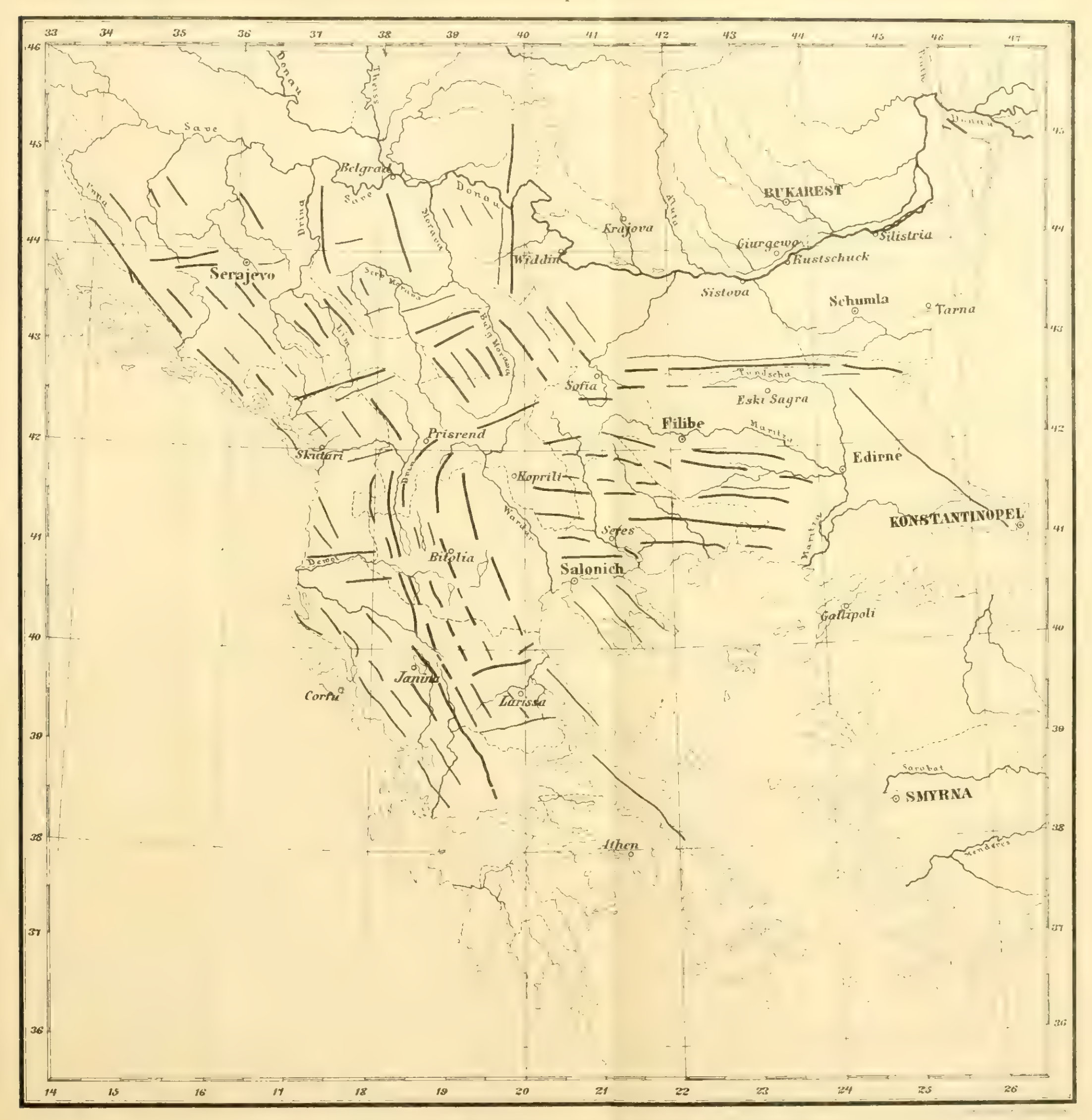
Unter den Ruinenschlössern stehen obenan das pittoreske Golubatzer Schloss am ersten Eingange der Donau in den prächtigen Kalkfelsen-Engpass bei Moldava, die Ruine von Kosnik in Serbien, von Vischegrad, Vranduk, Maglaj, Doboi in Bosnien, die von Kiapha-Mala in der Myrtida, die im Tempethal, die von Zvetschan, nördlich von Mitrovitza, die von Maglitsch an der serbischen Ibar, die am unteren Vardarpasse des Demir-Kapu, die auf dem Avala und Stolatscher Berge, von Manasia und Ravanitza in Serbien, von Kurvingrad an der bulgarischen Morava, die zu Pelousia unter Croja, die skanderbergische bei der Stadt Dibre, Namens Svetigrad, die alte Ruine, dessen Mauer den Pascha-Konak zu Elbassan trägt. Ähnliches zu Rojai, Kruschevatz, Kastoria u. s. w.

Unter den fast zerstörten altrömisch-griechischen Ruinen haben jene zu Uskub, worauf der Pascha-Konak steht, die zu Katschanik, sowie der Platz des serbischen Czarenschlosses zu Vuschitrn in der Kosovopolie für Archäologen doch ein gewisses Interesse.

---

hohen Berge unterhalb Ober-Tzkervitza an der Piva, vom Puchaberg herunter zum Saphuschare Bergstrom in der Myrtida u. s. w. In Europa bemerkt man solche geformte Wege nur in den höchsten Gebirgen, wie zum Beispiel zum Herumsteigen von dem Eismeer des Montanvert zum Ausflusse der Arve aus ihrem Gletscher bei Chamouny, in der hintern Gosau, um zum Dachstein hinaufzusteigen u. s. w.

Unter den zahlreichen Klöstern zeichnet sich besonders die herrliche monumentale Kirche zu Detschani aus, welche von den orthodoxen griechischen Südslaven durch reiche Unterstützungen immer vollständig dasteht, indem das Klostergebäude erbärmlich ist. Dann kommen an die Reihe das sehr grosse und schöne Kloster vom Rilogebirge, dasjenige auf dem Meteoren Felsen bei Trikala (fälschlich Tirhala) in Thessalien, das so wohlthätige des heiligen Naun am östlichen Ufer des Ochrida-See, die alte Himmelfahrtskirche zu Prisren, die Residenz des ehemaligen serbischen Patriarchen zu Ipek in der Stretagora, die serbische renovirte Kirche zu Jitscha in Serbien, die katholischen Klöster zu Foinitza, Sutinska und Kreschevo. (Man lese meine Turquie d'Europe, B. 2, p. 382—396.) Kurz es ist hohe Zeit, dass die centrale und westliche Türkei ihren Künstler-Touristen à la Kanitz bald bekomme. Es ist da ein Schatz zu heben.



Donau
Theiss
Save
Belgrad
Drina
Morava
Serajevo
Lim
Serb. Morava
Bulg. Morava
Widdin
Krajova
Aluta
BUKAREST
Giurgewo
Rustschuck
Silistria
Sistova
Schumla
Tarna
Sofia
Tundscha
Eski Sagra
Filibe
Maritza
Edirne
Prisrend
Skutari
Kopriii
Wardar
Seres
Salonich
Bitolia
Dewol
KONSTANTINOPEL
Gallipoli
Janina
Corfu
Larissa
Athen
Sarabat
SMYRNA
Mendere




Bihor District
Supanitza
Weg n. Sienitza
Rojai
Makra Fl.
Berg Vrenie
Ribaritsch
Brniatz
Schloss Zvetschan
Ibar
Kolaschin
Trachyt (Mühlstein Brüche)
Tschetschevo
Mitrovitza
Sitnitza Fl.
Weg n. Vuschitrn u. Pristina
Dobrobuk Planina
Haila B. (Hailası)
Glieb B.
Stari-
Kolaschin
Gailievitza Planina
Stamiloritza Planina
Mokra Planina
Batsch
Dachstein-Kalk-Geb.
Peklen B.
Rugora
Strelagora
Drim Quelle
Vrelo
Glieb Bach
Obere Dresnitza
Gradina B.
Koprivnik B.
Plava
Ipek (Sitz des Patriarchen)
Bistritza Fl.
Weisser Drim (slav. Bjela Drina)
Istok
Kurilo Planina (Sua Pl.)
Bogitschevitza Berg
Dachsteinkalk Geb.
Tzerskoles
Detschanska Rieka
Kloster Detschiani
Weg n. Djakova u. Prisren
Weg nach Pristina
Lapuschnik
Drsnik
Dresnitza Fl.
Berg Goliesch
Lim Fl.
Weg n. Berani, Bielopolie u. Priepolie
K. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien.



X. SITZUNG VOM 17. APRIL 1879.

Herr Hofrath Freih. v. Burg übernimmt als Alterspräsident den Vorsitz.

Der Vorsitzende gibt Nachricht von dem am 4. April d. J. erfolgten Ableben des ausländischen correspondirenden Mitgliedes dieser Classe Herrn Professors Dr. H. W. Dove in Berlin.

Die Anwesenden erheben sich zum Zeichen des Beileids von ihren Sitzen.

Das k. k. Ministerium des Innern übermittelt den von der Bezirkshauptmannschaft in Poděbrad dem Herrn Statthalter von Böhmen erstatteten Bericht über einen in der Gemeinde Pniow ausgegrabenen Meteorstein unter Beischluss einiger Stücke dieses Gesteins.

Die Gesellschaft der Künste und Wissenschaften in Batavia übermittelt das Gedenkbuch über die Feier ihres hundertjährigen Bestandes (1778—1878) und die aus diesem Anlasse geprägte Erinnerungs-Medaille.

Das w. M. Herr Hofrath Ritter v. Brücke übermittelt eine für die akademische Bibliothek bestimmte Fortsetzung der Mittheilungen aus dem königl. zoologischen Museum zu Dresden von dem Director dieses Museums Herrn Dr. A. B. Meyer. (III. 1878).

Der Secretär legt folgende Dankschreiben für bewilligte Subventionen zu wissenschaftlichen Zwecken vor:

1. Von dem w. M. Herrn Regierungsrath Prof. v. Stein in Prag zur diesjährigen Reise nach den norddeutschen Küsten behufs Vollendung seiner Studien über die Flagellaten.

2. Von dem c. M. Herrn Prof. L. v. Barth in Wien zur Weiterführung der Versuche über die Einwirkung von schmelzendem Natron auf aromatische Substanzen.
3. Von Herrn Prof. F. Toula in Wien zur Fortsetzung seiner Studien über den geologischen Bau der Grauwackenzone der nordöstlichen Alpen.
4. Von Herrn Prof. K. Zulkowsky in Brünn zur Durchführung seiner Untersuchungen über das Corallin.

Das w. M. Herr Hofrath Dr. F. v. Hochstetter übersendet eine Abhandlung des Herrn Prof. H. Höfer in Klagenfurt unter dem Titel: „Gletscher- und Eiszeit-Studien."

Das c. M. Herr Prof. E. Weyr übersendet eine Abhandlung: „Über Involutionen *n*-ten Grades und *k*-ter Stufe."

Das c. M. Herr Prof. Wiesner übersendet eine Abhandlung, betitelt: „Versuche über den Ausgleich des Gasdruckes in den Geweben der Pflanzen."

Das c. M. Herr Prof. L. Boltzmann übersendet zwei Abhandlungen des Herrn Dr. Julius Donath, Privatdocenten an der technischen Hochschule in Graz, betitelt: 1. „Die spec. Wärme des Uranoxyd-Oxyduls und das Atomgewicht des Urans" und 2. „Notiz über die Darstellung des Baryums aus Baryumamalgam".

Das w. M. Herr Hofrath Prof. Ritter v. Brücke überreicht eine Abhandlung: „Über den Zusammenhang zwischen der freiwilligen Emulgirung der Öle und dem Entstehen sogenannter Myelinformen".

Der Secretär Herr Hofrath J. Stefan überreicht eine Abhandlung: „Über die Abweichungen der Ampère'schen Theorie des Magnetismus von der Theorie der elektromagnetischen Kräfte."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia, Real de Ciencias medicas, fisicas y naturales de la Habaña: Anales. Entrega 176. Tome XV. Marzo 15. Habaña, 1879; 8°.

Académie de Médecine: Bulletin. 43e année, 2me série. Tome VIII. Nrs. 13 & 14. Paris, 1879; 8°.

Accademia, reale delle scienze di Torino: Atti. Vol. XIV. disp. 2a (Gennaio 1879). Torino; 8°.

Akademie, Kaiserlich Leopoldino-Carolinisch-Deutsche, der Naturforscher: Leopoldina. Heft XV. Nr. 5—6. Halle a. S. 1879; 4⁰.

— koninklijke van Wetenschappen te Amsterdam: Proces verbaal van de gewone Vergadering de Afdeeling Natuurkunde. 1877—1878. Nr. 1. 8⁰. — Verslagen en Mededeelingen. Tweede reeks XII & XIII. Deel. Amsterdam, 1878; 8⁰.

— Verhandelingen. XVIII. Deel. Amsterdam, 1879; 4⁰.

— — Jaarboek voor 1877. Amsterdam; 8⁰.

Akademija, jugoslavenska znanosti i umjetnosti: Rad. knjiga XLVI. U Zagrebu, 1879; 8⁰.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). XVII. Jahrgang, Nr. 11. Wien, 1879; 4⁰.

Astronomische Nachrichten. Band 94; 20. Nr. 2252. Kiel, 1879; 4⁰.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse: Archives des Sciences physiques et naturelles. III. Période. Tome premier. Nr. 3. — 15 Mars 1879. Genève, Lausanne, Paris, 1879; 8⁰.

Bredichin, Th.: Remarques générales sur les Comètes. IV. Moscou, 1879; 4⁰.

Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXVIII, Nrs. 12 & 13. Paris, 1879; 4⁰.

Genootschap, het Bataviaasch van Kunsten en Wetenschappen gedurende de eerste eeuw van zijn Bestaan 1778—1878. Gedenkboek. Batavia. Amsterdam, 1878; fol.

Gesellschaft, königliche der Wissenschaften zu Göttingen. Abhandlungen. XXIII. Band vom Jahre 1878. Göttingen; 4⁰.

— — Nachrichten von der k. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-Augusts-Universität aus dem Jahre 1878. Göttingen, 1878; 12⁰

— — Göttingische gelehrte Anzeigen. 1878. I. & II. Band. Göttingen, 1878; 12⁰.

— — k. k. geographische, in Wien: Mittheilungen. Band XXII. (N. F. XII), Nr. 3. Wien, 1879; 8⁰.

— — zoologisch-botanische in Wien: Verhandlungen. Jahrgang 1878. Wien, 1879; 8⁰.

Gewerbe-Verein. n.-ö.: Wochenschrift. XL. Jahrgang. Nr. 15. Wien, 1879; 4°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. IV. Jahrgang. Nr. 14 & 15. Wien, 1879; 4°.

Journal für praktische Chemie, von H. Kolbe. N. F. Bd. XIX. Nr. 2—4. Leipzig, 1879; 8°.

Meyer, A. B. Dr.: Mittheilungen aus dem k. zoologischen Museum zu Dresden. 3. Heft. Dresden, 1878; fol.

Militär-Comité, k. k., technisches und administratives: Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens. Jahrgang 1879. 2. u. 3. Heft. Wien, 1879; 8°.

Museum in Bergen: Turbellaria ad litora Norvegiae occidentalia; af Olaf S. Jensen. Bergen, 1878; gr. 4°.

Nature. Vol. 19. Nrs. 492 & 493. London, 1879; 4°.

Observations de Poulkova par Otto Struve. Vol. IX. St. Pétersbourg, 1878; fol. — Jahresbericht am 20. Mai 1878 dem Comité der Nicolai-Hauptsternwarte. St. Petersburg, 1878; 8°.

Russische Expeditionen zur Beobachtung des Venusdurchganges 1874. Abtheilung II. Nr. 1. Bearbeitung der photographischen Aufnahmen im Hafen Possiet, von Dr. B. Hasselberg. St. Petersburg, 1877; 4°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Nr. 4 & 5. 1879. Wien, 1879; 8°. — Nr. 13—17. Wien, 1878; 8°.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger". VIIe Année, 2e Série, Nrs. 40 & 41. Paris, 1879; 4°.

Snellen van Vollenhoven Dr.: Pinacographia. Part 7. 'S Gravenhage, 1878; fol.

Società degli spettroscopisti italiani: Memorie. Dispensa 2^a. Febbraro 1879. Palermo; gr. 4°.

Society, the royal geographical: Proceedings and monthly Record of Geography. Vol. I. Nr. 4. April, 1879. London; 8°.

Strassburg, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften pro 1877/78. 62 Stücke 8° & 4°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXIX. Jahrgang, Nr. 14 & 15. Wien, 1879; 4°.

Winkler, Clemens Dr.: Die Untersuchung des Eisenmeteorits von Rittersgrün. Halle, 1878; 4°.

Gletscher- und Eiszeit-Studien.

Von Prof. **H. Höfer** in Klagenfurt.

(Mit 1 Tafel.)

Die Lage der Firnlinie in der Gegenwart.

Es ist genugsam bekannt, dass die Firnlinie in ein und demselben Gletschergebiete in verschiedenen Höhen liegt; diese Differenz hängt vorwiegend von der Richtung ab, unter welcher der gesammte Gletscher den Sonnenstrahlen exponirt ist.

Eine andere, gewiss auch von Vielen schon beobachtete Thatsache ist die, dass in einer Gebirgsgruppe derjenige Gletscher tiefer in das Thal reicht, dessen Firnkamm in grösserer Seehöhe gelegen ist. Am deutlichsten tritt dies dort hervor, wo zwei Gletscher, vermöge ihrer gleichen oder sehr ähnlichen Exposition, auch die Firnlinien in gleicher Seehöhe zeigen; jener Gletscher, dessen Firnkamm eine grössere absolute Durchschnittshöhe aufweist, wird, wenn nicht ausserordentliche Einflüsse mitwirken, auch seine Stirn- oder Endmoräne tiefer ins Thal hinabschieben, als sein Nachbar, wenn dieser nach oben hin von einem tiefer gelegenen Firnkamm begrenzt ist. Aus diesen angedeuteten Thatsachen, die ja bei jeder Gletscherfahrt sofort in die Augen springen, geht hervor, dass zwischen der verticalen Entwicklung des höher gelegenen Firnfeldes, welchem die productive Rolle zufällt, und der des tieferen Eisfeldes, das gewöhnlich mit dem Namen Gletscher — im engeren Sinne des Wortes — bezeichnet wird, und längs welchem die Aufzehrung stattfindet, eine Beziehung herrscht, mit anderen Worten, dass die verticale Höhe der Eiszunge eine Function von jener des Firngebietes ist.

Ich hatte es mir zur Aufgabe gestellt, diese gegenseitige Abhängigkeit eingehender zu studiren und wählte hiezu grössere

Gletscher I. Ordnung (primäre oder Thalgletscher), da bei diesen vorauszusetzen war, dass die localen Einflüsse weniger zum Ausdrucke gelangen, als bei den kleineren oder gar bei den secundären, welche für derartige Studien absolut unbrauchbar sind. Schon durch allgemeine theoretische Betrachtungen gelangte ich zu dem Schlusse, dass die Firnlinie in halber Höhe zwischen der durchschnittlichen Kammlinie und dem unteren Gletscherende (Endmoräne) liegen müsse; doch musste ich mir gestehen, dass möglicher Weise die localen Einflüsse diese Gesetzmässigkeit wesentlich beeinträchtigen, ja vollends verwischen könnten, wesshalb ich jede weitere Speculation fallen liess und daran ging, jene Gletscher zu studiren, welche mir entweder selbst bekannt waren oder über welche mir die Literatur alle nothwendigen Behelfe zur Verfügung stellte. Ich sage es schon jetzt, dass ich den früher ausgesprochenen Satz: die Firnlinie liegt in halber Höhe zwischen dem Firnkamm und dem Gletscherende, vollständig bestätigt fand.

Dieses Resultat, welches für den Geographen, wie auch Geologen von gleichem Interesse sein dürfte, bedarf jedoch der allgemeinsten Bestätigung; ich veröffentliche desshalb meine eigenen Berechnungen, soweit ich dieselben auf Basis der mir zur Verfügung stehenden Literatur dürchführen konnte, mit der Bitte, es mögen Andere weiteres Materiale sammeln, hieran den aufgestellten Satz prüfen und die gefundenen Resultate mir handschriftlich oder in gedruckter Form gütigst zukommen lassen.

Eine Meinung, die sich unwillkührlich zu Beginn derartiger Studien aufdrängt und der man auch in der Literatur begegnet, ist die, dass die Höhenlage des Gletscherendes bei gleicher Exposition vorwiegend von der Grösse (Fläche) des Firnfeldes abhängt und dass einem grösseren Firnfelde auch ein tiefergehender Gletscher, entsprechen müsse. Diese Anschauung scheint ganz naturgemäss zu sein, ist jedoch unrichtig, wie ich das nicht mit einer theoretischen Betrachtung, sondern mit Hilfe von Thatsachen beweisen will.

Ich greife aus den vielen Beispielen nur wenige, u. z. charakteristische heraus und beziehe mich hiebei auf K. v. Sonklar's gediegenes und umfassendes Werk: „Die Gebirgsgruppe der Hohen-Tauern". In der Tabelle auf Seite 289 findet man für nach-

folgende zwei primäre Gletscher, bei welchen die Firnlinien in nahezu gleicher Seehöhe gelegen sind, folgende Zahlen:

Gletscher	Area des Firnfeldes in Wr. □Fuss	Mittl. Höhe des oberen Gletscherrandes	Abs. Höhe d. Gletscherausganges	Abs. Höhe d. Firnlinie
		Wiener Fuss		
Pasterzen- . .	221,508.000	10.430	6.058	8.500
Isel-	86,857.000	9.775	6.640	8.550

Während also bei dem Iselgletscher das Firnfeld nur 39% von jenem der Pasterze ist, sehen wir die Endmoräne des ersteren nur um 582′ höher als jene der Pasterze. Noch deutlicher tritt diese Differenz hervor, wenn man z. B. den Karlinger Gletscher der Glocknergruppe mit seinem Nachbarn, der Pasterze, vergleicht. Ersterer hat die Firnlinie um circa 400′ tiefer als diese, sein Firnfeld ist nur der fünfte Theil von jenem der Pasterze; und doch liegen ihre beiden Endmoränen fast genau in derselben Seehöhe. Ein anderes Beispiel, wo zwei Gletscher nahezu gleich grosse Firnfelder haben, entnehme ich K. v. Sonklar's trefflichem Werke: „Die Ötzthaler Gebirgsgruppe", Seite 278. Dort wird das Firnfeld des Gepaatschgletschers mit 220·8, jenes des Hintereisgletschers mit 219·5 Millionen Wiener Quadratfuss angegeben; es wäre somit zu erwarten, dass beide die Endmoräne in nahezu gleicher Höhe haben; doch sie ist für den ersten mit 5.983, für den letzteren mit 6966·3 Wiener Fuss gemessen worden. Derartige Beispiele, welche beweisen, dass die Verbreitung des Gletschers thalabwärts von der Grösse der zugehörigen Firnfelder nicht abhängig ist, lassen sich aus jedem entwickelteren Gletschergebiete angeben; da jedoch die grossen Firnfelder gewöhnlich nur dort auftreten, wo der Firnkamm zu bedeutender Seehöhe ansteigt, und da dieser (im Vereine mit der Höhenlage der Firnlinie) die untere Gletschergrenze bedingt, so sind wir irrthümlich gewohnt zu glauben, dass die grossen Firnfelder die eigentliche Ursache der tiefgehenden Gletscherzungen seien. Ich scheue mich nicht

zu gestehen, dass ich ebenfalls durch längere Zeit von diesem Irrthume befangen war und erst durch viele vergleichende Studien unserer alpinen Gletscher eines Richtigeren belehrt wurde.

Wenn ich in meinen Betrachtungen weniger Gewicht auf die Bestimmung der Schneelinie legte, welche bekanntlich von der eigentlichen Firnlinie, der Grenze zwischen Firn und Eis an der Oberfläche eines Gletschers, getrennt werden muss, so wären hiefür mehrere Gründe massgebend. Die Schneelinie, welche, im ausgedehntesten Begriffe des Wortes, im Laufe eines Jahres innerhalb unserer Alpenzone zwischen der Meereshöhe und circa 3000 Meter Seehöhe oscillirt, ist auch im eingeengten richtigen Begriffe bei weitem nicht so constant und viel schwieriger zu bestimmen als die Firnlinie, wie dies auch schon von Hugi mit den Worten hervorgehoben wird: „Diese Linie (Firnlinie) ist in ihrer Höhe viel bestimmter als die sogenannte Schneelinie, weil auf diese das verschiedene Terrain des Bodens, die Felsarten, die verschiedene Lage, die Vegetation u. s. w. einen grossen Einfluss ausüben, was bei der Firnlinie nie der Fall ist.“ Überdies ist die Schneelinie viel unsicherer zu bestimmen, da sie bei einem Gletscher schon im Verlaufe der wenigen warmen Monate in viel erhöhterem Masse auf- und abwärts steigt, als dies bei der Firnlinie auch nur annähernd der Fall ist. Diese Schwierigkeiten sind schon mehrfach und eingehend von tüchtigen Gletscherforschern besprochen worden; ich will nur noch das Eine hinzufügen, dass die Firnlinie vermöge ihrer constanteren Lage in ihrer Seehöhe von jener Zeit ab, wo die Schneelinie oberhalb von ihr zu liegen kommt, richtig bestimmt werden kann; hingegen ist die Schneelinie z. B. im Laufe des Monates August sehr variabel, und die klimatischen Factoren dieses Monates allein können die Seehöhe der Schneelinie ganz bedeutend beeinflussen; hingegen ist die Lage der Firnlinie der summarische Ausdruck der klimatischen Verhältnisse einer ganzen Reihe von Jahren. Sie lässt sich häufig mit Hilfe der Mittelmoränen sehr genau bestimmen, und ist somit auch auf hypsometrischen Detailkarten, in welchen die Firnlinien leider nur selten eingezeichnet sind, leicht aufzufinden. Ich verweise auf die Pasterze, welche mir aus mehrfachen Besuchen näher bekannt ist, und bei welcher ich stets das obere Ende der Mittelmoräne in der Firnlinie liegend fand, wie dies füglich auch

nicht anders zu erwarten ist, denn die hoch hinauf reichenden Mittelmoränen bilden sich schon im Firngebiete, sind jedoch daselbst von Firn bedeckt; dort, wo dieser nach abwärts gänzlich verschwindet, d. i. die Firnlinie, wird die bisher eingeschlossene Moräne an die Oberfläche des Gletschers treten müssen. Meine an der Pasterze gemachten Beobachtungen stimmen auch mit den Aufzeichnungen der Gebrüder v. Schlagintweit und F. Keil's (Ende der vierziger Jahre) und mit den Zeichnungen und Photographien der Pasterze aus den fünfziger und sechziger Jahren. Daraus kann gefolgert werden, dass bei der Pasterze, welche bekanntlich unter den europäischen Gletschern einer der hervorragendsten ist, da ihr der 9. Rang gegeben wurde, die Seehöhe der Firnlinie seit den letzten Jahren nur unbedeutend oscillirt hat.

Wie schon wiederholt erwähnt wurde, ist für die vorliegenden Studien auch eine möglichst genaue Berechnung der Seehöhe des Firnkammes absolut nothwendig; in einigen wenigen Fällen konnte ich diese Arbeit nicht durchführen, da mir die hiezu nöthigen hypsometrischen Detailkarten fehlten; ich benützte dann die bereits publicirten Zahlenwerthe. Bei der Bestimmung der Seehöhe ging ich auf die Weise vor, dass ich den Firnkamm, welcher bei der Firnlinie beginnt und auch bei dieser endet, in ein zusammenhängendes System von auf- und absteigenden Geraden zerlegte, deren Endpunkte entweder durch directe Messungen oder durch die Hypsen gegeben waren. Durch die die Endpunkte der einzelnen Kammlinien projicirenden Geraden (die absoluten Seehöhen) und durch die horizontale Projection jeder Kammlinie auf die Ebene des Meeres (Entfernung zweier Punkte in der Karte) erhält man Trapeze, deren Flächen berechnet wurden, u. z. dadurch, dass die horizontale Projection einer geraden Kammlinie als Höhe des Trapezes angenommen wurde, während die beiden parallelen Seiten durch die Seehöhen ihrer beiden Endpunkte gegeben waren. Die Summe aller Trapezflächen eines Firnkammes dividirt durch dessen horizontale Länge, d. i. die Summe der Längen der einzelnen horizontalen Projectionen, ergab die durchschnittliche Seehöhe des Firnkammes, welche meinen weiteren Studien diente.

Es ist wohl nicht nothwendig, zu erwähnen, dass man sich diese etwas langwierigen Rechnungen dadurch einigermassen vereinfachen kann, dass man statt der Meeresfläche eine andere höher

gelegene Horizontalebene annimmt, wodurch selbstverständlich an dem Wesen der Berechnung nichts geändert wird.

Ich hielt es für nothwendig, auf diese einzig richtige Art der Bestimmung der Firnkamm-Seehöhe etwas eingehender hinzuweisen, indem ich hie und da zu anderen Werthen gelangte, als sich in der Literatur vorfinden und da ich alle Jene, welche an irgend einem Gletschergebiete Studien in der von mir eingeschlagenen Richtung anstellen wollen, auf diese Berechnungsmethode verweisen muss.

Im Nachfolgenden gebe ich ohne alle Auswahl jene Zahlenwerthe, welche ich entweder in der Literatur vorfand, oder auf Basis genauer Messungen berechnete; sie alle beweisen die Richtigkeit des Satzes, dass die Firnlinie in der halben Höhe zwischen Firnkamm und Gletscherabschwung (Endmoräne) liegt; manchmal ist die Übereinstimmung der Zahlenwerthe eine ganz vollkommene, bei anderen ergeben sich kleine Differenzen, welche jedoch in Procenten der gesammten verticalen Gletscherhöhe ausgedrückt, unbedeutend genannt werden müssen und im vorhinein zu erwarten waren, da die in Rechnung gebrachten Werthe nicht immer volle Genauigkeit besitzen, insbesondere die Höhe der Firnlinie leider nur zu häufig nur schätzungsweise angegeben wird und die diversen Höhencoten eines Gletschers aus verschiedenen Zeiten stammen.

In meinen nachstehenden Erörterungen beginne ich mit den Alpen, hiebei von Ost nach West vorschreitend, um dann auf aussereuropäische Gletschergebiete zu übergehen.

I. Die Glocknergruppe.

A. Die Pasterze.

Hiefür wurde die vom deutschen Alpenvereine[1] herausgegebene hypsometrische Karte, bearbeitet von P. Wiedemann, als Basis genommen. Die Kammlinie, welche mit der Firnlinie anhebt, über den Hohenwart, Glockner, Johannisberg, hohe Riffel, vorderen und mittleren Bärenkopf, Eiswandhübel und Breitkopf geht und abermals mit der Firnlinie endet, wurde möglichst genau

[1] S. dessen Jahrbuch, II. Band.

aus 34 Punkten berechnet, von diesen sind 14 gemessene Gipfel, 6 Sättel (respective Scharten), 2 Punkte der Firnlinie und die übrigen 12 durch die eingezeichneten 300 Meter-Hypsen gegeben. Hieraus bestimmte ich nach der bereits früher angegebenen Methode die Firnkammhöhe mit 3292 Meter, womit auch die von K. v. Sonklar[1] ermittelte Zahl (10.430 Wiener Fuss = 3296·7 Meter) sehr gut übereinstimmt.

Die Firnlinie geben die Gebrüder Schlagintweit[2] bei dem Gletschersturze zwischen dem kleinen und mittleren Burgstall an, und bestimmten den Beginn der Moränen bei dem ersteren mit 2.688·3, bei dem letzteren mit 2.675.[3] Die neueren Messungen — ich verweise nur auf die Wiedemann'sche Karte — lassen diese Ziffern als etwas zu gross erscheinen, da die 2.700 Metercurve den erwähnten Absturz nach obenhin begrenzt, während der Fuss 2.529 Meter nach v. Sonklar hoch gelegen ist. Die Moränen, übereinstimmend mit der Firnlinie, beginnen bei dem kleinen Burgstall nach meinen zweimaligen Messungen in einer Seehöhe von 2.624 Meter. Jene Mittelmoräne, welche gegen den grossen Burgstall und auf einem gegen Süd exponirten Gletschertheile gelegen ist, steigt jedoch höher an. Ich habe ihren oberen Endpunkt nicht gemessen, schätze ihn jedoch auf Basis der Wiedemann'schen Karte auf 2.700 Meter möglicher Weise auch etwas darüber.

v. Sonklar verlegt, übereinstimmend mit Schlagintweit's und meinen eigenen Beobachtungen, die Firnlinie zwischen die beiden unteren (untere und mittlere) Burgställe nicht ganz so hoch als der Gipfel des kleinen Burgstalls, also ungefähr 8500 Wiener

---

[1] Die Gebirgsgruppe der hohen Tauern, Seite 154. v. Sonklar berechnete diese absolute Mittelhöhe der Umrandung des Firnfeldes aus 13 Gipfel- und 7 Sattelhöhen.

[2] H. und A. v. Schlagintweit: Untersuchungen über die physikalische Geographie der Alpen, Seite 55.

[3] Die Gebrüder Schlagintweit bezogen ihre Messungen auf die Johannishütte, für welche sie 2462·6 Meter Seehöhe angeben, die jedoch nach neueren Messungen nur 2430 Meter hoch gelegen ist; es sind somit von den obigen Zahlen 32·6 Meter abzuziehen, woraus sich die rectificirte Seehöhe für den Beginn der Moränen berechnet:

Bei dem kleinen Burgstall 2655·7 Meter
„ „ mittleren „ 2642·4 „

Fuss (2686·7 Meter;[1]) ferner gibt er die mittlere Höhe des oberen Randes der Eiscourtine zwischen dem grossen und kleinen Burgstall mit 8450 Wiener Fuss = 2670·9[2] Meter an; da nun die Firnlinie in diese Courtine fällt, so muss sie etwas niedriger sein und v. Sonklar hat in seiner Schätzung etwas zu hoch gegriffen.

Aus allen den mitgetheilten Angaben folgt, dass die Firnlinie der Pasterze zwischen 2624 und 2650 Meter gelegen ist.

Das untere Gletscherende oder die Endmoräne liegt:

Nach	Pasterzen-See	Ende bei Margaritzen
Wiedemann.........	1.998	1.906
v. Sonklar...........	—[3]	1.914·8

Das Gletscherende ist durch diese beiden genannten Punkte gegeben, also zwischen 1998 und 1906 Meter, woraus sich als Durchschnitt 1.952 Meter rechnet. Es ergibt sich somit die absolute Höhe

des Firnkammes mit 3292 Meter,
der Firnlinie „ 2624 bis 2650 Meter,
des unteren Endes mit 1952 Meter.

Berechnet man die Firnlinie (F) unter der Voraussetzung, dass sie in halber Höhe zwischen dem Firnkamme (K) und dem Gletscherende (E) gelegen ist, so findet man:

$$F = \frac{K+E}{2} = \frac{3292+1952}{2} = 2622 \text{ Meter.}$$

Dieses Resultat stimmt somit vollends befriedigend mit der in der Natur constatirten und früher erläuterten Höhenlage der Firnlinie.

[1] Die Gebirgsgruppe der hohen Tauern, Seite 152.

[2] Die Gebirgsgruppe der hohen Tauern, Seite 154.

[3] Der hiefür nach v. Schlagintweit angegebene Werth ist zweifelsohne nicht richtig.

B. Der Karlinger Gletscher.

Von dem nördlichen Kammtheile der Pasterze zieht sich gegen Nord hinab der Karlinger Gletscher, den obersten Theil des Kapruner Thales erfüllend. Er ist nach Nord, hingegen die Pasterze gegen SO exponirt. Es liegen somit hier zwei Gletscher der Glocknergruppe vor, welche in ihrer Exposition, auch in der Grösse der Firnfelder und ihrer Längen, auffallend stark abweichen. Ich hatte somit hier zuerst Gelegenheit, den aufgestellten Satz über die Höhenlage der Firnlinie auf seine Richtigkeit zu erproben.

Die mittlere Höhe des Firnkammes habe ich ebenfalls nach der Wiedemann'schen Karte ermittelt, und hatte nebst dem Ausgang- und Endpunkte (Höhe der Firnlinie) noch 6 Gipfel (grosser, kleiner, mittlerer und vorderer Bärenkopf, die hohe Riffel, Thorkopf), 3 Sättel (Kapruner Thörl, Riffl Thor und einem unbenannten), und 11 Punkte der Hypsen in Rechnung gebracht. Aus diesen Werthen fand ich nach der bekannten Methode die mittlere absolute Höhe des Firnkammes mit 3065 Meter.[1] Die Firnlinie liegt nach v. Sonklar in 2527 Meter. Die Seehöhe des unteren Gletscherendes ist 1997 Meter (v. Sonklar und, wie es scheint nach ihm Wiedemann).

Es ist somit:

Mittlerer Firnkamm (*K*) .... 3065 Meter.
Firnlinie (*F*) .... 2527 „
Unteres Gletscherende (*E*) ..... 1997 „

Nach der aufgestellten Gesetzmässigkeit ist:

$$F = \frac{K+E}{2} = \frac{3065+1997}{2} = 2531 \text{ Meter},$$

stimmt also mit der gemessenen absoluten Höhe der Firnlinie (2.527 Meter) überaus befriedigend überein.

---

[1] v. Sonklar gibt (Seite 296 der „hohen Tauern") dieselbe mit 10.080 Wr. Fuss = 3.186·1 M. an, wesshalb ich meine Rechnungen mehrmals wiederholte, kam jedoch immer zu gleichem Resultate; ich vermuthe, dass v. Sonklar bei der Berechnung der Kammlinie nicht von der Firngrenze, die in diesem Falle sehr tief liegt, ausging, was bei einer kurzen Kammlänge sehr empfindlich einwirkt, hingegen bei langen weniger bemerkt wird.

Da mir die Angaben oder eigenen Messungen über die Lage der Firnlinie von anderen Gletschern der Glocknergruppe fehlen, so bin ich nicht im Stande noch einige Proben aus diesem Gebiete anzureihen. Ich will nur noch bemerken, dass sich bei der Berechnung der Höhe der Firnlinie südseits exponirter Gletscher durchwegs höhere Werthe ergeben, als bei den nordseits abfliessenden, womit die bekannten Erfahrungen übereinstimmen.

II. Die Ötzthalergruppe.

Um die Kenntniss dieses reich entwickelten Gletschergebietes hat sich v. Sonklar durch sein umfassendes Werk: „Die Ötzthaler Gebirgsgruppe mit besonderer Rücksicht auf Orographie und Gletscherkunde (1861)“ ganz besondere Verdienste erworben; die für unsere Zwecke nothwendigen Zahlen sind daselbst auf Seite 278 zusammengestellt und wir werden nochmals Gelegenheit nehmen, uns darauf zu berufen, haben dieselben jedoch in Meter umgewandelt, um sie in Einklang mit der benützten Karte zu bringen; diese nach den Aufnahmen des k. k. militär-geographischen Institutes von Prof. Dr. K. Haushofer und Hoffmann vorzüglich ausgeführt und von dem deutschen und österreichischen Alpenvereine herausgegebenen Blätter haben die Isohypsen in einer Entfernung von 100 Meter und überdies noch viele directe Höhenmessungen eingezeichnet, sind somit zur Bestimmung der durchschnittlichen Höhe des Firnkammes und des Gletscherfusses ganz vorzüglich geeignet; hingegen fehlen darin die Firnlinien, für welche v. Sonklar's ältere Messungen benützt werden mussten. Diese beziehen sich auf folgende Ferner: Gepaatsch, Gurgler, Mittelberg und Langthal; die drei erstgenannten wurden einer Analyse unterworfen, während der letztere aus mehreren Gründen nicht weiter berücksichtigt wurde, u. z. 1. ist derselbe sehr klein und ist desshalb nicht von Belang, sobald sich die nachzuweisende Gesetzmässigkeit an den drei anderen unvergleichlich ausgedehnteren Gletschern bewahrheitet und 2. scheint mir bei der Bestimmung der Firnlinienhöhe des Langthalferners eine Irrung unterlaufen zu sein; er ist nämlich unmittelbar neben dem grossen Gurgler-Ferner gelegen und gleich diesem exponirt, trotzdem soll seine Firnlinie um fast 200 Meter tiefer liegen als bei diesem, was mir, überdies noch mit Rücksicht darauf, dass

die Höhenlage der Firnlinie der anderen drei Gletscher befriedigend übereinstimmt, nicht richtig zu sein scheint.

A. Der Gurglerferner.

Derselbe fällt in die beiden Sectionen: Similaun und Hochwilde der früher erwähnten Karte; er zeigt, im Grossen aufgefasst, vom Firnfelde nach abwärts eine allmälige Verjüngung seiner Breite, bis er sich am Fusse fast zu einer Spitze auszieht. Der Firnkamm wurde aus 42 Trapezen berechnet, diese wurden aus 10 gemessenen Höhen, den beiden an der Firnlinie gelegenen Enden und aus 20 anderen Punkten bestimmt, von welch' letzteren der grössere Theil auf die Hypsen, der kleinere auf die hieraus abgeschätzten Sattelhöhen entfällt.

Bei dieser Gelegenheit muss ich hervorheben, dass an der Grenzlinie der beiden Sectionen bei der 3200 Meter-Hypse ein Constructionsfehler in der Karte gefunden wurde, welcher jedoch im Resultate der Rechnung ohne fühlbaren Einfluss ist. Die Firnkammhöhe (K) ergibt sich mit 3240·5 Meter, der Gletscherfuss (E) ist in der Karte an der 2200 Metercurve eingezeichnet; daraus ergibt sich für die Höhe der Firnlinie

$$F = \frac{3.240{\cdot}5 + 2.200}{2} = 2720{\cdot}2 \text{ Meter,}$$

welche nach v. Sonklar's Messung 2768·9 Meter ist. Die Differenz dieser beiden Zahlen = 40·7 Meter ist gewiss so unbedeutend und beträgt von der gesammten Gletscherhöhe nur 4·6 Procent, so dass eine vollends befriedigende Übereinstimmung zwischen dem theoretisch berechneten und dem in der Natur gemessenen Zahlenwerthe herrscht.

B. Der Mittelbergferner.

Er ist gegen Nord exponirt und dadurch ausgezeichnet, dass er in der Karte eine retortenähnliche Gestalt zeigt, welche von der ausserordentlichen Breite des Firnfeldes bedingt ist; dieses ist seiner Fläche nach circa zehnmal grösser[1] als die des eigentlichen Gletschers, ein Verhältniss, welches selten aufzutreten pflegt. Eine andere Eigenart des Mittelbergferners ist gewiss die, dass

[1] Nach der Karte des deutsch. u. öst. Alpenvereines.

die Eiszunge bei ihrem Austritte aus dem Firnfelde sofort fast kaskadenartig herabstürzt u. z. bei einer horizontalen Länge von 700 Meter von 2700 Meter Seehöhe auf 2300 Meter fällt, was einem Gefälle von 30° entspricht; auch die weitere Fortsetzung dieses Eisstromes zeigt ebenfalls ein ungewöhnlich grosses Gefälle, während das Firnfeld nur wenig geneigt ist. An den oberen Rand des erwähnten Gletscherfalles käme die von v. Sonklar bestimmte Firnlinie zu liegen, kann jedoch in der That auch etwas tiefer gelegen sein, da es unendlich schwierig ist, innerhalb eines Gletscherfalles die Firnlinie richtig zu bestimmen. Dieser ausserordentliche Unterschied in den Gefällverhältnissen des Firn- und des Eisfeldes ist eine harte Probe für jene Gesetzmässigkeit, welche in den vorliegenden Studien nachgewiesen werden soll und es muss von grösstem Werthe sein, zu bestimmen, welchen Einfluss die massgebendsten Störungen erreichen können.

Die Höhe des Firnkammes wurde aus 60 Trapezen berechnet, wozu 19 gemessene Punkte (darunter zweimal die Firnlinie), das Übrige Punkte der Hypsen und hieraus construirte Sättel verwendet wurden; sie wurde mit 3271·3 Meter gefunden. Der convex nach abwärts gekrümmte Gletscherfuss liegt zwischen 1830 und 1870 Meter, somit im Durchschnitte in 1850 Meter.

Es ist somit die Firnlinie

$$F = \frac{3271 \cdot 3 + 1850}{2} = 2560 \cdot 7 \text{ Meter},$$

wird jedoch von v. Sonklar mit 2702·5 Meter angegeben. Diese Differenz von 141·8 Meter beträgt nur 9·9 Procent der gesammten Gletscherhöhe und ist als ein Maximum zu betrachten, indem ja, wie erwähnt, die Firnlinie nach v. Sonklar am obersten Rande des Gletscherabsturzes angenommen wurde, während sie höchst wahrscheinlich in diesen fällt, daselbst jedoch sehr schwer genau zu bestimmen ist; ergäbe sich darin die Firnlinie nur um 100^m tiefer, so beträgt die Differenz zwischen der theoretischen und wirklichen Firnlinie nur 2·9 Procente der gesammten Gletscherhöhe. Dieses Beispiel zeigt klar, dass selbst die ungünstigsten Terrainverhältnisse auf die Lage der Firnlinie, in halber Höhe zwischen dem Gletscherfusse und dem Firnkamme, keinen wesentlichen Einfluss nehmen.

C. Der Gepaatschferner

ist sowohl hinsichtlich seiner gesammten Länge als auch seiner Oberfläche nach der grösste Gletscher der Ötzthaler Gruppe, und ist unter den Gletschern der gesammten europäischen Alpen der siebent längste. Er hat eine retortenähnliche Gestalt, sein Firnfeld ist nach NO, die Eiszunge nach NW exponirt; ersteres ist mindestens 3·7mal grösser als letztere. v. Sonklar verdanken wir noch folgende Zahlenangaben:

Absolute Höhe des Firnkammes	(K)...3323.6	Meter.
„ „ „ Gletscherfusses	(E)...1891·1	„
„ „ der Firnlinie	(F)...2655·1	„

Aus den beiden erstgenannten Werthen berechnet sich

$$F = \frac{K + E}{2} = 2607{\cdot}4 \text{ Meter,}$$

wobei sich also gegenüber der gemessenen Höhe eine Differenz von nur 47·6 Meter ergibt, welche von der gesammten Gletscherhöhe 3·3 Procente beträgt.

D. Der Taschachferner.

Von diesem finde ich in v. Sonklar's Werke keine Angabe über die Höhe der Firnlinie, doch ist auf der Karte des deutschen und österreichischen Alpenvereines am Westufer eine Seitenmoräne eingezeichnet, welche etwas über die 2700 Meter-Hypse hinaufreicht, und aus welcher ich die Höhe der Firnlinie mit 2730 Meter bestimmte.

Auch der unmittelbar nach Westen vorliegende und nur durch den Grat der Pitzthaler Urkund getrennte Sechsegartenferner hat an seiner Ostseite eine Seitenmoräne, welche in gleicher Höhe wie die früher erwähnte beginnt; ich glaube somit hieraus schliessen zu dürfen, dass die angenommene Seehöhe der Firnlinie genügend genau ist.

Den Firnkamm habe ich aus 6 Gipfel- und 5 Sattelhöhen mit 3434 Meter berechnet; den Gletscherfuss entnehme ich aus der Karte mit 2030 Meter absoluter Höhe. Hieraus berechnet sich die theoretische Firnlinie F mit 2732 Meter, stimmt somit mit jener mittelst der Moräne bestimmten genau überein.

III. Monte-Rosagruppe.

Es musste von besonderem Werthe sein, diesen mächtig entwickelten Gneissstock, dessen Spitze bis zu 4640 [1] Meter hinanreicht, zu untersuchen; er wird zwar in seiner Gipfelhöhe vom Montblanc übertroffen, ist jedoch von gewaltigeren Bergriesen als dieser umgeben, so dass der Monte Rosa grossartiger als der nicht einmal 200 Meter höhere, doch isolirtere Montblanc ist. Aus diesem Grunde ist auch die absolute Höhe des Firnkammes der Monte Rosagruppe unter allen europäischen Gletschergebieten die grösste.

Auch darum musste diese Gruppe für die vorliegende Aufgabe von besonderem Interesse sein, da in ihr die Firnlinie unter allen alpinen Gletschern die höchste Meereshöhe erreicht; überdies birgt sie den zweitlängsten Gletscher der Alpen, den Gornergletscher, der sich aus 9 Zuflüssen bildet.

Im Gegenhalte zum Grossglockner ist das Gebiet des Monte Rosa, welches nahezu 5 Längengrade westlicher als jener gelegen ist, darum auch von Bedeutung, da innerhalb des letzteren die Isothermen bedeutend höher als bei jenem gelegen sind, so z. B. findet man in der Monte Rosagruppe die —4° C. Fläche um circa 300 Meter höher als in den hohen Tauern.

Aus dem vorstehend Erörterten geht klar hervor, dass wir in der Glocknergruppe einerseits und in dem Monte Rosagebiete anderseits jene beiden Punkte gegeben haben, in welchen sich die Differenzen der wesentlichsten klimatischen Elemente, die unsere Aufgabe zu berücksichtigen hat, innerhalb der Alpen am stärksten ausprägen.

Die nachstehenden Zahlen entnahm ich den „Neuen Untersuchungen über die physikalische Geographie und die Geologie der Alpen von Ad. und Herm. Schlagintweit (1854)“ und den hiezu gehörigen Karten.

Von den 15 primären Gletschern wählte ich den Gorner- und Lysgletscher für die nachstehenden Untersuchungen aus dem

[1] Nach v. Schlagintweit; die eidgenössische Vermessung gibt die Seehöhe um 2^m kleiner an.

Grunde, weil beide zu den grössten dieses Gebietes gehören und der eine nach Nord und West, der andere jedoch nach Süd abfliesst, somit recht abweichende Verhältnisse repräsentiren.

A. Der Gornergletscher.

Der Firnkamm, welcher mit der Höhe der Firnlinie (2900 Meter) im Westen anhebt, zieht sich über den kleinen Mont Cervin (kleines Matterhorn) zum Breithorn, über die beiden Zwillinge und den Lyskamm zur Parrotspitze, erreicht in der Signalkuppe, Zumsteinspitze, Monte Rosagipfel (Gornerhorn, Dufourspitze) und Nordende seine grösste Höhe (durchwegs über 14.000 Pariser Fuss) und schliesst mit der Cima di Jazzi, dem Stockhorn und der Höhe der Firnlinie gegen NO hin ab. Seine horizontale Gesammtlänge ist 25·7 Kilometer. In diesen Gletscher, dessen Oberfläche auf 50·11□Kilometer angegeben wird, ziehen sich vielfach nackte Felsengrate hinein, den Firn- und Eisstrom in Nebenflüsse theilend.

Zur Bestimmung der Höhe des Firnkammes lagen nur die in Taf. I des Kartenwerkes eingeschriebenen Zahlenwerthe und die auf derselben Tafel befindliche Hypsenkarte, für welche ein grösserer Massstab erwünscht gewesen wäre, vor. Daraus konnte ich 32 Punkte entnehmen, u. z. 10 gemessene Gipfel, 2 gemessene Sättel, 2 Firngrenzen, 12 Punkte aus der Hypsenkarte und noch 6 Punkte aus einem sehr genauen Profile, das auf Taf. II gezeichnet ist, und worin, nebst den in der Karte (Taf. I) eingetragenen und gemessenen Punkten, 4 Sättel- und 3 Gipfelhöhen dem Firnkamme des Gornergletschers angehören. Bezüglich dieses Profils, welches auf eine verticale Nordsüdebene projicirt ist, sei erwähnt, dass ich dasselbe nach der Kammlinie aufwickelte, um die bereits früher angegebene Methode zur Berechnung der Kammhöhe anwenden zu können. Auf diese Weise fand ich die mittlere Seehöhe des Firnkammes (K) mit 3907 Meter; v. Schlagintweit's geben das untere Gletscherende (E) mit 1.842 Meter an.

Hieraus berechnet sich die verticale Höhe des ganzen Gletschers auf 2065 und die mittlere Höhe der Firnlinie auf 2875 Meter. Dieselbe wurde von den mehrmals citirten Autoren mit 2900 Meter[1] gemessen, ist somit gegen die berechnete nur

[1] Neuere Untersuchungen etc., Seite 499.

um 25 Meter höher. Diese Übereinstimmung bei dem zweitlängsten Gletscher der Alpenländer scheint mir von besonderem Werthe zu sein, indem hiermit die Vermuthung unterstützt wird, dass, je länger der Gletscher ist, auch die Differenz zwischen der theoretisch berechneten und der factisch gemessenen relativen Höhe der Firnlinie so verschwindend klein ist, dass jene Gesetzmässigkeit, welche in dieser Studie nachgewiesen werden soll, vollends ungetrübt zum Ausdrucke gelangt.

B. Der Lysgletscher.

Derselbe ist genau nach Süd exponirt, der Firnkamm hebt im Westen mit der Firnlinie (3120 Meter) an, zieht sich von da längs eines kahlen Grates nach Nord zu den beiden Zwillingen, von hier längs des Lyskammes ostwärts bis zur Parrotspitze und weiter südlich über die Ludwigshöhe, über das Schwarz- und Balmenhorn zur Firnlinie herab. Die gesammte horizontele Länge des Firnkammes ist 13·14 Kilometer; die Oberfläche des ganzen Gletschers wird mit 19·04□ Kilometer angegeben. Zur Ermittlung der Firnkammhöhe dienten 18 Punkte, welche 6 gemessenen Gipfeln und 1 einem gemessenen Passe angehören, während überdies noch 3 Punkte aus dem Profile (Atlas, Taf. II), 6 den Hypsenkärtchen (Taf. I) entnommen wurden und 2 (Anfang und Ende) in die Firnlinie fallen. Nach der bekannten Methode wurde die mittlere Höhe des Firnkammes mit 3916 Meter berechnet.

Nach v. Schlagintweit's[1] liegt das untere Ende des Lysgletschers 2.023 Meter über dem Meere, es ist somit die Verticalhöhe des gesammten Gletschers 1843 Meter, die mittlere Höhe der Firnlinie 2970 Meter, welche mit 3120 Meter gemessen wurde, die sich mit 150 Meter ergebende Differenz ist 8 Procent der gesammten Gletscherhöhe und rechtfertigt den früher, gelegentlich der Berechnung über den Gornergletscher ausgesprochenen Schlusssatz. Es ist nämlich der Lysgletscher klein zu nennen, wird in der Monte Rosagruppe bezüglich seiner Länge nicht bloss vom Gorner-, sondern z. B. auch vom Ferpécle-, Zinal-, und Findelen-, Zumtt-, Turtmann- und Riedlgletscher übertroffen;

---

[1] Neuere Untersuchungen etc., Seite 500.

seine Länge ist etwas kleiner als eine österreichische Meile, beiläufig die Hälfte der des Gorner Gletschers oder 0·7 der der Pasterze.

IV. Skandinavien.

Die ausgedehnten Firn- und Schneefelder der Kjölen sind geodätisch noch wenig studirt; diejenigen Zahlen, welche zu den Untersuchungen über die relative Höhenlage der Firnlinie nothwendig wären, fehlen fast gänzlich.

Selbst die neueren Publicationen müssen in manchen Fällen auf die Zahlen Wahlenberg's zurückgreifen, welche doch aus dem Beginne dieses Jahrhundertes stammen.

In unseren Berechnungen müssen wir im vorhinein auf eine genaue Bestimmung der Firnkammhöhe verzichten, da die hiezu nothwendigen Messungen fehlen; wir müssen uns mit beiläufigen Calculs begnügen.

Sulitelma.

Die Spitzen des Sulitelma und die von ihnen abfliessenden Firn- und Gletschermassen liegen schon innerhalb der Polarzone; aus diesem Grunde dürften die nachfolgenden Untersuchungen von besonderem Interesse sein; auch der Umstand, dass das Sulitelmagebiet zu den grossartigsten Bräen Skandinaviens gehört, dürfte volle Beachtung verdienen.

Ein meilenweites, von Firn bedecktes Hochplateau, welches allmälig bis zu 4600 Pariser Fuss Seehöhe ansteigt, bildet gleichsam den Kamm; daraus erheben sich rasch ansteigend die beiden fast gleich hohen Spitzen, wovon die in Schweden gelegene nach den neuesten und sehr genauen Messungen Elowson's 6315 schwedische Fuss absoluter Höhe erreicht.

Dieses Steilgebiet ist gegenüber dem übrigen Firnplateau klein zu nennen, so dass er desshalb auf die durchschnittliche Kammhöhe keinen wesentlichen Einfluss nehmen kann; vom Firnplateau steigt der Firnkamm bis zu der Firnlinie, welche auf der südöstlichen Abdachung nach Wahlenberg in 3100 Pariser Fuss gelegen ist, sanft hinab; nach demselben Autor findet der

Gletscher 700 Pariser Fuss tiefer (2400 Pariser Fuss absolute Höhe) sein Ende[1].

Rechnet man aus dem höchsten Punkte des Firnplateaus (4600 Fuss) und der Seehöhe der Firnlinie (3100 Fuss) unter der Annahme, dass das Ansteigen von dieser zu jenem ein gleichmässiges ist, die durchschnittliche Firnkammhöhe, so ergibt sich dieselbe mit

$$\frac{4600}{2} + \frac{3100}{2} = 3850 \text{ Pariser Fuss.}$$

Da das Gletscherende 700 Fuss unter der Firnlinie (3100 Fuss) liegt, so berechnet sich die Firnkammhöhe unter der Voraussetzung, dass die Firnlinie in halber Höhe des gesammten Gletschers liegt mit $3100+700 = 3800$ Pariser Fuss, womit die früher gefundene Zahl sehr gut übereinstimmt.

Ich bedauere, dass mir von keinem anderen Gletschergebiete Skandinaviens die nothwendigen Zahlenwerthe vorliegen, um die in Rede stehende Gesetzmässigkeit auch durch diese erproben zu können. Wir müssen uns also damit begnügen, dass einer der ausgedehntesten, u. z. arctischen Gletscher dieselbe bestätigt.

V. Hochasien.

Es musste für mich vom grössten Werthe sein, die Richtigkeit der in den Alpen gefundenen Gesetzmässigkeit in den Beziehungen zwischen der verticalen Höhe des Firnfeldes und der des eigentlichen Gletschers in Hochasien zu prüfen. Abgesehen davon, dass dort die klimatischen Verhältnisse von unseren alpinen vielfach abweichend sind, so war es insbesondere die kolossale verticale Entwicklung der Gletscher des Himálaya, welche in der aufgeworfenen Frage geradezu entscheidend sein musste. Ich erwähne bloss, dass z. B. der Gletscher Cháia[2] bis zu 10.520 englische Fuss

---

[1] Diese Zahlen entnahm ich H. Svenonius: On några svenska jöklar. (Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar., Bd. IV, N.. 1, 1878.)

[2] Herm. v. Schlagintweit: Meteorologische Resultate aus Indien und Hochasien, Taf. II. Berichte der phys.-math. Classe der k. bayer. Akademie der Wissenschaften. 1865, Seite 226.

hinabreicht, während die grösste Erhebung dieser riesigen Gebirgskette, der Gaurisankár, bis zu 29.002 englischen Fuss hinansteigt. Diese Differenz von 19.522 englische Fuss übertrifft die Seehöhe der höchsten Spitze unserer Alpen noch bedeutend, wesshalb ich in den glacialen Verhältnissen des Himálaya, insoweit sie die aufgeworfene Frage über die relative Höhenlage der Firnlinie betreffen, eine Berechtigung finde auf jene zurückschliessen zu dürfen, welche während der Eiszeit in unseren Alpen herrschten.

Da mir die „Results of a Scientific Mission to India and High Asia" Schlagintweit's nicht zur Verfügung stehen, so glaubte ich am besten zu handeln, Herrn Herm. von Schlagintweit meine aus den Alpen gewonnenen Ansichten mit der Bitte vorzulegen, dieselben auch bezüglich des Himálaya etc. zu prüfen. Der genannte Herr kam meinem Ansuchen mit seltener Liebenswürdigkeit und Ausführlichkeit entgegen, wofür ich an dieser Stelle meinen innigsten Dank wiederhole.

Ich halte es für das Beste, die briefliche Mittheilung des genannten Herrn wortgetreu wiederzugeben.

„*A.* Die Südseite des Himálaya, sein steiler Abhang gegen Indien.

Klima: Feucht, mit schmalen trockenen Rändern am Kamm selbst. Niederschlagsmenge gross, abnehmend von SO nach NW.

Seite des II. Bandes der Results	Nr. auf der Seite[1]	Primäre Gletscher	Absolute Höhe des unteren Gletscherendes in englischen Fuss
275	50	Chángo Khang[2]	14·000
279	83	Takcham	14.000
317	64	Südl. Úta Dhúsa	16.250
319	68	Loã	14.200
321	74	Milum	12.000

[1] In den Results Vol. II, sind unter dieser Nummer die Art der Messung, die Provinz und die Localitätsverhältnisse angegeben.

[2] Aussprache: Vocale und Consonanten wie im Deutschen mit Ausnahme von j, ch u. sh, wie im Englischen. ~ über einem Vocal ist Nasenlaut, die Silbe mit Accent hat den Ton.

Seite des II. Bandes der Results	Nr. auf der Seite	Primäre Gletscher	Absolute Höhe des unteren Gletscherendes in englischen Fuss
322	79	Mástoli	11.492
337	173	Sasútti	14.674
341	202	Kidasnák	11.020
352	267	Cháia..................	10.520
353	275	Ráthi..................	14.920
355	287	Tous	12.356
371	406	Shigri	12.697
376	449	Chamchúc	11.430
385	514	Südl. Lolóni	11.579
„	„	Nördl. „	13.999
395	610	Tsóji	10.967
462	230	Súru	12.706

Der Mittelwerth für das untere Ende (E) der primären Gletscher ergibt sich aus den vorstehenden 17 Bestimmungen = 12.900 englische Fuss.

Den Mittelwerth für die Höhe der Schneegrenze (F) in dieser Gebirgsregion fand ich = 16.200 englische Fuss.[1]

Setzt man

$$F = \frac{E + K^{2}}{2} \text{ oder } K = 2F - E,$$

so ergibt sich

$K = 2 \times 16.200 - 12.900 =$ **19.500** englische Fuss.

Ist auch hier, auf der Südseite des Himálaya, ungeachtet vorherrschend steilen Charakters, die Höhe der oberen Hochfirngrenze (K) immerhin etwas ungenau begrenzt, so tritt doch sogleich hervor, dass — analog den betreffenden Verhältnissen anderer Hochgebirge — der aus obiger Gleichung resultirende Werth auch den Formen, welche hier die obersten Kämme und Gipfel zeigen,

[1] Details, siehe Results, Vol. IV. pag. 566—572.

[2] K = mittlere Höhe des Firnkammes.

sehr wohl entspricht. Es lässt sich damit auch die mittlere Höhe der Pässe über die Kammlinie verbinden, für welche sich 17.800 Fuss ergeben hat und die Umgebungen der einzelnen Gletscher entsprechen ebenfalls der Mehrzahl nach sehr wohl dem obigen gegenseitigen Werthe.

Aber für das Hinanreichen der zusammenhängenden Decke von Hochfirn bei den grösseren unter den primären Gletschern lässt sich annehmen, dass der betreffende Werth wegen der bedeutenden Kamm- und Gipfelhöhe des Himálaya — ungeachtet der Steilheit der Formen — meist etwas grösser noch ist als das Mittel von 19.500 Fuss. Es wirkt dabei mehr die Temperaturabnahme in solcher Höhe noch mit als die am Südrande und in den Mittelstufen vermehrte Niederschlagsmenge; die oben angeführte Höhe der Schneegrenze hat sich auch in ihrer Verbindung mit den Höhen-Isothermen, zu denen sie herabreicht, für solche Breiten als sehr wohl den mittleren Verhältnissen entsprechend ergeben."

Aus diesen vorstehenden Mittheilungen des Herrn Herm. v. Schlagintweit geht zweifelsohne hervor, dass auch an der Südseite des Himálya die Firnlinie in halber Höhe zwischen dem Gletscherende und dem Firnkamme gelegen ist.

Dass diese Gesetzmässigkeit bei bedeutend grosser Gipfel- und Kammhöhe nicht vollends übereinstimmt, sondern diese in der That „meist etwas grösser" als der durch Rechnung gefundene Zahlenwerth ist, dürfte vorwiegend seinen Grund in einer anderen Berechnungsweise der Kammhöhe haben. Während für die üblichen geographischen Zwecke der Kamm des Himálaya die Grenze der Nord- und Südabdachung desselben ist, so müssen wir für unseren Bedarf die sich von diesem nach Süd herabziehenden, die einzelnen Riesengletscher trennenden Nebenkämme, so weit sie noch über der Firnlinie liegen, in Rechnung bringen, wodurch der Zahlenwerth für den jeweiligen Firnkamm kleiner als der des Kammes, welcher das Nord- und Südgehänge trennt, ausfallen muss.

B. Nordseite des Himálaya und beide Seiten des Karakorúmgebirges.

Da Herr Herm. v. Schlagintweit diese drei Gehänge, welche zwei verschiedenen Gebirgen angehören, gleichzeitig

behandelt, so glaube ich, dass eine derartige Verallgemeinerung zu nicht befriedigenden Schlüssen führt.

C. Das Künlüngebirge.

Leider befindet sich in dem reichen Messungsmateriale des Herrn v. Schlagintweit nur eine Bestimmung eines unteren Gletscherendes und zwei der Firngrenze. Doch versuchte es Herr Herm. v. Schlagintweit in seiner ausführlichen Zuschrift aus analogen Verhältnissen Mittelwerthe für die Höhe des Firnkammes abzuleiten und berechnete diesen mit 17.700 bis 19.100 englische Fuss; er hatte die Güte, zu diesem Resultate zu bemerken: „Indem dies auch mit den localen Terrainverhältnissen befriedigend übereinstimmt, schliesst es sich zugleich den allgemeinen Veränderungen mit der geographischen Breite sehr wohl an."

Herr Herm. v. Schlagintweit betrat in den das Hochland Centralasiens betreffenden Gletscherverhältnissen einen Weg der Rechnung, welcher von jenem von mir eingeschlagenen wesentlich abweicht; während er Durchschnittswerthe von einem sich durch mehrere Längengrade dahinziehenden Gletschergebiete ableitet, so habe ich stets nur einen Primärgletscher der Rechnung unterzogen. Der letztere Weg setzt viele genaue Messungen in einem relativ sehr kleinen Gebiete voraus, welche man in dem durch die Herren v. Schlagintweit erschlossenen riesigen Gebiete dermalen nicht erwarten kann. Es werden somit auch die durch die Rechnung (Firnlinie in halber Höhe zwischen Gletscher-Anfang und -Ende) gefundenen Mittelwerthe in demselben Masse mit den auf Messungen basirten Durchschnittswerthen übereinstimmen, als die letzteren der Wirklichkeit entsprechen, mit anderen Worten, aus je mehr Elementen sie abgeleitet wurden.

Ich muss somit auf die vorstehenden gütigen Mittheilungen des Herrn Herm. v. Schlagintweit einen um so grösseren Werth legen, da dieselben nicht nur ein höchst wichtiges Gebiet abhandeln, sondern auch einen anderen Weg der Rechnung als den von mir befolgten, einschlagen, und die von mir vermuthete Gesetzmässigkeit in der gleichen verticalen Vertheilung des Firnes und Eises der Gletscher bestätigen.

VI. Neu-Seeland.

Die Gletscherverhältnisse dieser auf der südlichen Halbkugel gelegenen Insel erregten allgemeines Interesse und waren mehrfach Gegenstand besonderer Besprechungen, seitdem sie durch v. Hochstetter's inhaltreiches Werk[1] der Wissenschaft erschlossen wurden. In diesem ist auf Seite 349 zu lesen: „Die untere Grenze des Gletschereises dürfte im Allgemeinen bei 4500 Fuss anzunehmen sein, wenn auch einzelne Thalgletscher selbst tiefer als 3000 Fuss herabsteigen, die Grenze des ewigen Schnees aber für eine südliche Breite von 43 bis 44° bei 7800 bis 7500 Fuss."

Über die Southern Alps, auf die sich diese Ziffern beziehen und welche eine „ununterbrochene Gebirgskette" darstellen, deren Gipfel zwischen 10.000 bis 13.000 Fuss Meereshöhe erreichen, führen, soweit die bisherigen Erfahrungen erreichen, nur zwei Übergänge, u. z. über 7000 bis 8000 Fuss hohe Firnsättel. Aus diesen Angaben v. Hochstetter's (S. 334) ist zu entnehmen, dass die erwähnten zwei Sättel nahe 8000' Fuss erreichen dürften, da die Firnlinie bei 7500 bis 7800 Fuss Meereshöhe gelegen ist; daraus und unter Berücksichtigung der durchschnittlichen Gipfelhöhe bei 11.500 Fuss ergibt sich eine durchschnittliche Kammhöhe von mindestens nahezu 10.000 Fuss, wodurch die Schätzung Haast's als etwas zu niedrig gegriffen erscheint.

Das durchschnittliche Gletscherende (4500 Fuss) ist somit um mindestens 5500 Fuss tiefer gelegen als der gesammte Firnkamm (10.000 Fuss); unter der Voraussetzung, dass die Firnlinie in halber Höhe zwischen diesen beiden liegt, findet man ihre absolute Höhe zu 7250 Fuss, was gegenüber der Schätzung (7500 bis 7800 = 7650) eine Differenz von 400 Fuss oder 7·4 Procent der gesammten Gletscherhöhe ergibt.

Berücksichtigt man jedoch den Umstand, dass die Höhe des Firnkammes wahrscheinlich grösser als 10.000 Fuss sein dürfte, so wird sich die erwähnte Differenz noch bedeutend reduciren.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen dürfte es von weiterem Interesse sein, ein specielles Beispiel an einem der mächtigsten Thalgletscher Neu-Seelands, an jenem des Mount Hook, dessen

[1] Neu-Seeland. Von Dr. F. v. Hochstetter. Stuttgart 1863.

Gipfelhöhe v. Hochstetter mit 13.200 Fuss angibt, durchzuführen.

Sein Fuss liegt in einer Seehöhe von 2960 Fuss, seine Firnlinie wird mit 7800 Fuss geschätzt; es wäre somit die durchschnittliche Firnkammhöhe 7800 + 4800 = 12.600 Fuss, ist somit tiefer gelegen, als dessen höchste Spitze, der Mount Cook, und ist also ein Zahlenwerth, welcher aus besagtem Grunde nicht unmöglich, wohl jedoch wahrscheinlich genannt werden muss.

Diese beiden Berechnungen konnte ich auf Basis der von v. Hochstetter gegebenen Zahlen durchführen; zu weiteren reichen dieselben nicht aus.

Obwohl die benützten Ziffern manchmal nur Schätzungen sind, somit keine entsprechende Genauigkeit beanspruchen, so muss man trotzdem zugeben, dass die zwischen Theorie und Messung oder Schätzung bestehenden Differenzen durchaus nicht wesentlich sind, dass auch in der Gletscherwelt Neu-Seelands, welche sich unter ganz eigenthümlichen Verhältnissen entwickelt, die Firnlinie in halber Höhe zwischen dem Gletscherende und dem Firnkamme liegt.

Überblickt man das gesammte, im Vorstehenden mitgetheilte Materiale, so bezieht sich dasselbe auf verschiedene und weit entlegene Punkte der Erde, an welchen sich unter den abweichendsten klimatischen Verhältnissen Gletscher entwickeln. Es behandelt sowohl summarisch grosse Gletschergebiete, als auch speciell einzelne Firn- und Eisströme, welche unter den verschiedensten Terrainverhältnissen langsam in die Tiefe fliessen.

Selbst bei kleinen Gletschern, wie es z. B. der Mittelbergferner ist, haben wir nachgewiesen, dass sie trotz ihrer erhöhten Empfindsamkeit unter dem ungünstigen Einflusse einer mehrere Hundert Meter Höhe betragenden Eiscascade noch immer nicht im Stande sind, die besprochene Gesetzmässigkeit zu verwischen.

Wir haben diese nachgewiesen an den beiden Flanken unserer Alpenriesen, wir haben sie erprobt in einem innerhalb dieser beiden gelegenen und mächtig entwickelten Fernergebiete, wir haben gesehen, dass auch die wenigen Zahlen, welche wir von den skandinavischen Jöklar benützen, speciell von einem Jökel der arctischen Zone, jener Gesetzmässigkeit entsprechen, wir

fanden sie bestätiget an dem grossartigsten Gletschergebiete der Erde, an jenem des Himálaya, wir haben gefunden, dass selbst die dürftigen Nachrichten über den Künlün nicht widersprechend sind und konnten schliesslich constatiren, dass auch die Firn- und Eismassen in der südlichen Hemisphäre, in Neu-Seeland, eine gleiche verticale Verbreitung documentiren. Also an den verschiedensten Punkten der Erde, unter den abweichendsten klimatischen und Terrainverhältnissen stehen die Gletscher unter derselben Gesetzmässigkeit, die da lautet: „Die Firnlinie liegt in halber Höhe zwischen dem Gletscherfusse und dem Firnkamme.

Die Lage der Firnlinie zur Eiszeit.

In jener Zeit, als ein beträchtlicher Theil des jetzigen Europas vom Meere bedeckt war, als viele der daraus hervorragenden Gebirgskämme ausgedehnte Firnfelder bargen, die ihre Eiszungen bis zu dem damaligen mediterranen Meere oder bis in die bairische Hochebene etc. vorschoben, zu jener Zeit musste die relative Höhenlage der Firnlinie dieselbe sein wie jetzt, denn diese Gesetzmässigkeit wurde bei den heterogensten klimatischen Factoren nachgewiesen, sie wurde bestätigt für die Gletschergebiete des Himálaya, bei welchen die Differenz zwischen dem höchsten Gipfel und dem tiefsten Gletscherende immer noch bedeutend grösser ist, als die dermalige Seehöhe des Montblanc; es musste also auch zur Eiszeit die Firnlinie in der halben Höhe des gesammten Gletschers gelegen gewesen sein.

So weit unsere jetzigen Kenntnisse reichen, waren zu jener Zeit z. B. die Alpen in allen ihren wesentlichen tectonischen Zügen so wie heute. Grössere Dislocationen, die Bildung neuer Berge oder Gebirgsrücken und Thäler fanden nicht mehr statt, nur die Erosion und Verwitterung bewirkten Abtragungen, welche wir durchaus nicht unterschätzen wollen, die jedoch auf das Resultat unserer weiteren Untersuchungen keinen wesentlichen Einfluss nehmen können.

Die Endmoränen zur Zeit der grössten Vergletscherung sind uns bekannt, sind jene Wälle, welche z. B. die oberitalienischen Seen an ihren Südufern einfassen.

Unter den Gletschern der Alpen Österreichs war der Etschgletscher einer der grössten, wahrscheinlich der grösste. Er entspricht dem jetzigen Flussgebiete der Etsch und seine Eismassen waren in ihrem untersten Theile westwärts mit dem Thale der Sarca im Zusammenhange, ja es erscheint wahrscheinlich, dass sie dorthin ihren einzigen Abfluss nahmen. Das südliche Ufer des Gardasees ist ein Theil jener Stirnmoränen und bezeugt, dass der Etschgletscher der Diluvialzeit seinen Abschwung in einer dermaligen Seehöhe von circa 300 Pariser Fuss gehabt habe.

Mit Hilfe der hypsometrischen Karte von Steinhauser bestimmte ich die Höhe des Kammes, welche das Flussgebiet Etsch-Sarca einsäumt. Ich musste hiebei von der früher beschriebenen genauen Methode absehen, und mich mit dem arithmetischen Mittel aus 295 Punkten des Kammes begnügen. Die hiebei vorkommenden Fehlerquellen dürften sich gegenseitig compensiren; und sollte in der That eine Differenz gegenüber der richtigen Zahl bestehen, so ist diese jedenfalls nicht derart, dass sie die späteren Betrachtungen nennenswerth beeinflussen würde.

Es ergaben sich nachfolgende Werthe:

Höhe in Pariser Fuss	Anzahl dieser Höhen in der Kammlinie
400	2 mal
750	2 „
1.500	3 „
2.500	5 „
3.500	11 „
4.500	18 „
5.500	26 „
6.500	47 „
7.500	62 „
8.500	55 „
9.500	39 „
10.500	20 „
11.500	5 „

Daraus berechnete ich die dermalige absolute Höhe des gesammten Kammes mit 7314 Pariser Fuss.

Die vorstehende Zifferngruppe habe ich auch graphisch (Taf. I) dargestellt, u. z. unter der schon einmal erwähnten Voraussetzung, dass die einzelnen Hypsenbänder durchschnittlich von gleicher Breite seien. Die Seehöhe wurde als Abscisse, die Anzahl als Ordinate aufgetragen und auf diese Weise ein stufenförmiger Kamm erhalten, in welchem die gleichen Höhen aneinander gereiht erscheinen. Dieser Stufenkamm wurde ohne Flächenverlust zu einer continuirlichen Kammlinie ausgeglichen und diese als Basis der weiteren Untersuchungen genommen.

Es handelte sich nun darum, die Firnlinie und den Firnkamm einzuzeichnen; die verticale Entfernung dieser beiden muss eben so gross sein als jene der ersteren von der Endmoräne, welche in 300 Pariser Fuss Seehöhe liegt.

Eine zweite Bedingung, welcher die richtige, mittlere Firnkammlinie zu entsprechen hat, ist folgende: Durch sie wird eine dreieckähnliche und höher gelegene Fläche (Verlustdreieck *ABC*, Taf. I.) weggeschnitten, welche in ihrer Fläche gleich sein muss dem Zuwachsdreiecke *ADE*, d. i. jene einem Dreiecke ähnliche Figur, welche begrenzt wird von der Horizontalen des aufzufindenden mittleren Firnkammes, von einer Verticalen, die von jenem Punkte aus gezogen wird, wo die Firn- die Kammlinie trifft und drittens wird das Zuwachsdreieck begrenzt von jenem Theile der Kammlinie, welche zwischen der zu suchenden Firn- und Firnkamm-Linie gelegen ist (Taf. I).

Durch diese beiden Bedingungen,

1. die Firnlinie liegt in halber Höhe zwischen der Endmoräne und der Firnkammlinie, und
2. das Verlustdreieck ist der Fläche nach gleich dem Zuwachsdreiecke,

ist die Höhenlage der beiden zu suchenden Linien eine vollends bestimmte.

Auf dem Versuchswege wurde die Höhe des Firnkammes mit 7752 Pariser Fuss gefunden, welchem eine Firnlinie mit

$$\frac{7752-300}{2}+300=4026 \text{ Pariser Fuss}$$

entspricht.

Es waren also während der grössten Vergletscherung (Maximum der Gletscherperiode) alle jene Gelände des Etschgebietes,

welche dermalen mehr als 4026 Pariser Fuss Seehöhe messen, von Firn bedeckt und somit Gletscher productiv, während darunter die Ablation des Gletschers stattfand; es mussten also Höhen unter 4026 Pariser Fuss, welche noch aus dem Eisstrome herausschauten, im Sommer schneefrei und von Vegetation bedeckt sein, ebenso auch jene Bänder, welche sich zwischen dem Eisstrome und den höher gelegenen secundären Gletschern befanden, etwa so wie dermalen jene saftigen Alpenweiden, welche sich z. B. zwischen dem unteren Theile des Pasterzengletschers und dem Pfandlkees befinden. Dadurch war es möglich, dass die grossen Säugethiere der Eiszeit (*Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Bos taurus*, etc.), ohne Futtermangel zu leiden, so bedeutend weit in die Gletschergebiete vordringen konnten, wie wir dies aus den Funden der Knochenreste wissen.

Wir werden uns eine klarere Vorstellung über die Bedingungen des pflanzlichen und thierischen Lebens machen können, wenn wir die Temperaturdepression gegenüber der Gegenwart berechnen.

Klima zur Eiszeit. — Eiszeithypothesen.

Nach v. Sonklar's Messungen und Berechnungen liegt dermalen die Firnlinie im Etschgebiete nahezu 8100 Pariser Fuss, somit um 4074 Pariser Fuss höher als zur Eiszeit.

Nach demselben Autor sind in den Ostalpen (vom Ortler ab) die Hypsothermen für 1° R. in einer verticalen Entfernung von 723 Pariser Fuss.[1] Es musste daher zur Eiszeit die Temperatur des Etschgebietes um $\frac{4074}{723} = 5{\cdot}6°$ R. geringer als in der Gegenwart gewesen sein. Dermalen entspricht in den Ostalpen einer Seehöhe von 4074 Pariser Fuss ein Jahresmittel von +3·4° R. es herrschte also zur Eiszeit an der Firnlinie eine Temperatur von —2·2° R., somit fast die gleiche als bei den alpinen Firnlinien der Gegenwart.

Da ich an der Petschora selbst Gelegenheit hatte, dort, wo unsere Isothermenkarten die —3° Curve einzeichnen, zusammen-

[1] Für Kärnten fand ich fast genau dieselbe Zahl, nämlich 732·5 Pariser Fuss für 1° R, mit Zugrundelegung der 14 südlichen Gehängstationen.

hängende Urwälder zu sehen, welche vorwiegend aus Fichten bestanden, in welche sich auffallend hohe Lärchen und auch Birken mischten, so halte ich es durchaus nicht für unmöglich, dass jene schneefreien Streifen, welche sich tief in die Alpenländer hineinzogen, sogar mit Baumwuchs bedeckt sein konnten.

Würde beispielsweise dermalen die Durchschnittstemperatur in unseren Alpenländern um 1° R. sinken, so würden die Gletscherenden nicht um 723 Pariser Fuss, sondern um $2 \times 723 = 1446$ Pariser Fuss tiefer gerückt werden, da ja die in halber Höhe liegende Firnlinie um 723 Fuss, somit der Gletscherfuss in Folge der nachgewiesenen Gesetzmässigkeit um das Doppelte sinken müsste. Aus diesem Grunde sind jene Berechnungen über die Temperaturdepression der Eiszeit unrichtig, welche dieselbe aus der Verticaldistanz eines jetzigen Gletscherfusses und einer alten Endmoräne, dividirt durch die Hypsothermen, berechneten.

Meines Wissens wurde bisher nur von Prof. H. Simony der Versuch unternommen, u. z., wie es scheint, auf Basis der Verbreitung des Erratikums, die Höhe der Firnlinie für das Maximum der Glacialperiode zu bestimmen; er kam zu folgendem Resultate: „Nach einzelnen von dem Verfasser gemachten, allerdings vorläufig nur sehr oberflächlichen Wahrnehmungen in der Umgebung der Raxalpe und des Schneeberges scheint hier die Schneelinie während der Eiszeit bedeutend höher als 3000 Fuss gelegen zu haben, und demzufolge auch die Gletscherentwicklung eine relativ beschränktere gewesen zu sein.[1]

Dieses Ergebniss ist mit dem theoretisch für das Etschgebiet abgeleiteten Werthe (4074 Pariser Fuss) durchaus nicht im Widerspruche und somit indirecte eine Bestätigung desselben.

Die berechnete Temperaturdepression zur Eiszeit ist **5.6° R.**, somit gering; es ist nothwendig, dass wir hiervon einen ziffermässig klaren Begriff besitzen, da wir erst dann beurtheilen können, welche Factoren zur Erklärung der ausgedehnten diluvialen Vergletscherung unserer Alpenländer herbeigezogen werden müssen, und ob dieselben auch ausreichen, eine solche Temperaturdifferenz gegenüber der Gegenwart zu bewirken.

---

[1] Mittheilungen der k. k. geogr. Ges. in Wien 1872, Seite 329.

Von den vielen verschiedenen Eiszeithypothesen will ich nur drei näher untersuchen, welche jene allgemeine Vergletscherung mit Hilfe terrestrischer Ursachen zu erklären versuchen.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass zur Glacialzeit fast alle Tiefebenen Europas von Wasser bedeckt waren, dass somit das Verhältniss zwischen Land und Wasser ein anderes als dermalen war. Ebenso scheint es keinem Zweifel zu unterliegen, dass zur Diluvialzeit ein beträchtlicher Theil des nördlichen Afrika vom mediterranen Meere bedeckt war, welches auch in seinem östlichsten Theile weit in das heutige russische Reich, bis über den caspischen See hinaus, eingriff und daselbst mit dem grossen sibirischen Meere in Verbindung stand; auch für Nordamerika scheint es bewiesen zu sein, dass zu jener Zeit der Erdgeschichte die Landmassen eine viel geringere Fläche als dermalen einnahmen.

Daraus geht hervor, dass zur Eiszeit die vom Wasser bedeckte Fläche der Nordhemisphäre bedeutend grösser als dermalen gewesen war, womit auch eine Erniederung der Temperatur verbunden sein musste.

Dermalen hat das Verhältniss zwischen Wasser und Land auf der südlichen Hälfte der Erdkugel einen fast viermal grösseren Exponenten als auf der nördlichen; desshalb finden wir auf ersteren die Isothermen näher zum Äquator gerückt.

Für das Etschgebiet ergibt sich eine reducirte mittlere Jahreswärme von 11° R.; in derselben südlichen Breite finden wir an den beiden Küsten Patagoniens 6·6° R. und 8° R. somit durchschnittlich 7·3° R., also um 3·7° R. weniger als im Etschthale.

Würde also das dermalen an der Südhemisphäre bestehende Verhältniss in der Vertheilung von Wasser und Land an der nördlichen statthaben, so würde die hiedurch allein bewirkte Abkühlung wohl ein bedeutendes Vorrücken unserer Gletscher bewirken, hingegen nicht zu jener ausgedehnten Vergletscherung hinreichen, welche während der Eiszeit factisch gewesen ist und für welche eine Temperaturdepression von 5·6° R. nothwendig wäre.

Um nun die noch in der Rechnung abgehende Wärmeabnahme von 1·9° R. zu erklären, müsste man annehmen, dass zur Glacialzeit das Verhältniss von Wasser zu Land einen grösseren Exponenten als 1 : 0·12 (Südhemisphäre) hatte oder dass andere ausser-

ordentliche Factoren zur weiteren Abkühlung mitwirkten. Dermalen ist an der nördlichen Erdhälfte das Verhältniss zwischen Wasser und Land 1 : 0·40, es müssten also mehr als $^3/_4$ der jetzigen Continentalflächen während der Eiszeit unter dem Meeresspiegel gelegen gewesen sein. Diese Frage ist aus mehrfachen Gründen dermalen nur annäherungsweise zu beantworten, insbesondere darum, weil unsere Kenntnisse über die Ausbreitung der diluvialen Wasserflächen noch recht lückenhaft sind. Von Europa lassen sich genügend genaue Werthe ermitteln; so fand ich auf Basis der sorgfältig gearbeiteten Karte von Habenichts[1], dass zur Eiszeit der 0·4. Theil[2] des jetzigen Europas vom Meere bedeckt war; schlägt man wegen ausgedehnteren Binnenseen noch maximal 0·1 dazu, so kommt man zu dem Resultate, dass circa die Hälfte Europas unter dem Wasserspiegel lag.

Bezüglich Asiens, welches vermöge seiner Grösse ausschlaggebend wäre, besitzen wir, insbesondere über die Südgrenze des diluvialen sibirischen Meeres, vollends unzureichende Kenntnisse. Das Diluvium Vorderindiens, welches bei Delhi eine Seehöhe von etwas über 1000 Pariser Fuss erreicht, bildet nicht die Hälfte dieser Halbinsel. Die neue kaspische Formation erreicht beim Aralsee kaum die Höhe von 1.000 Pariser Fuss. Nimmt man selbst an, dass das diluviale Meer in ganz Asien einst bis zur jetzigen 2000 Par. F. Hypse hinanreichte, so gelangt man nach der hypsometrischen Übersichtskarte der Erde von Excellenz v. Hauslab zu dem Resultate, dass kaum der 0·3. Theil dieses Continentes vom Meere bedeckt war. Wir müssten somit, um der Hypothese zu entsprechen, annehmen, dass weitere 5 Zehntel von Binnenseen eingenommen wurden, eine Voraussetzung, welche schon mit Rücksicht auf den gesammten Bau dieses Landes vollends ungerechtfertigt erscheint.

Für den nördlichen Theil Afrikas und für Nord- und Centralamerika bekommen wir theils auf Basis der hypsometrischen Karten, theils mit Rücksicht auf directe geologische Beobachtungen noch ungünstigere Zahlenverhältnisse.

---

[1] A. Petermann's geogr. Mittheilungen 1878, Taf, 6. Die dort eingezeichnete Vertheilung des Weltmeeres bezieht sich auf die zweite Eiszeit.

[2] Genauer 0·41; gewöhnlich pflegt man die verbleibenden Continentalmassen arg zu unterschätzen, ebenso auch die von Nordamerika.

Aus den vorstehenden Schätzungen ergibt sich, dass während der Eiszeit an der nördlichen Erdhälfte die Wasserbedeckung der jetzigen Continente jedenfalls nicht so ausgedehnt gewesen ist, um daraus allein jene Wärmeabnahme zu erklären, welche die allgemeine Vergletscherung verlangt.

Noch ungünstiger gestalten sich für diese Hypothese die Factoren, wenn man in Erinnerung bringt, dass verschiedene Forscher glauben zu der Annahme berechtigt zu sein, dass zur Diluvialzeit Ländermassen existirt haben müssen, welche dermalen unter dem Meeresspiegel liegen; ich verweise beispielsweise nur auf die vermuthete Verbindung Nordamerikas und der Azoren, oder auf jenes Land, welches einstens Norwegen im Westen vorgelegen haben soll. Diese versunkenen Ländermassen würden zum Theile jene ausgleichen, welche nach der Eiszeit dem Meere entstiegen, wodurch der Exponent des Verhältnisses zwischen Wasser und Land verkleinert, also für die Hypothese noch ungünstiger werden würde. Ein Gleiches würde für Europa gefolgert werden müssen, wenn man den neueren Anschauungen beipflichtet, welche die skandinavischen Gletscher als solche bis nach Sachsen reichen lassen.

Eine andere Hypothese zur Erklärung der ausgedehnten Vergletscherung Europas ist wohl die, dass zur Eiszeit der Golfstrom die Küsten Europas nicht erreichen, somit diese Wärmequelle nicht wirksam sein konnte.

In der geographischen Breite der Alpen, speciell des Etschgebietes, finden wir an der Westküste Frankreichs fast genau dieselbe Isotherme (11° R.) wie dort; erst etwas westlicher erhebt sich die Temperatur bis zu 12·2° R., hingegen treffen wir an demselben Parallelkreise im Osten Europas, am Asow'schen Meere, die 8° R. Isotherme; es ergibt sich daraus zwischen dem Maximum und Minimum für die in Rede stehende geographische Breite Europas eine Differenz von 4·2° R., welche man im besten Falle der Einwirkung des Golfstromes und den ihn begleitenden Luftströmungen zuschreiben könnte.

In gleicher Breite mit dem Etschthale liegt an der Westküste des atlantischen Meeres der südlichste Theil von Neufoundland mit 4° R. Jahresmittel, ist somit gegenüber jenem im Golf von Biscaya (12·2°) um 8·2° R. tiefer. Diese grosse Differenz kann jedoch

nicht ausschliesslich für den Golfsstrom in die Rechnung gesetzt werden, sondern wird auch bewirkt durch jene aus dem hohen Norden herabkommenden kalten Wassermassen, insbesondere den Labrador-Strom, welcher sich bei den Neufoundlandbänken umbiegt und seine Zweige bis gegen New-York hinabsendet.

Würde man beispielsweise jedem dieser Ströme einen gleichen Einfluss auf die Verschiedenheit der Temperatur an der West- und Ostküste des atlantischen Meeres einräumen, so würde sich die eine Hälfte für den Golfstrom mit 4·1° R. ergeben, womit die früher für Europa gefundene Zahl in bester Übereinstimmung ist.

Wir sehen also, dass dadurch allein, dass der Golfstrom nicht mehr auf die Küste Europas erwärmend einwirken würde, in unseren Breitegraden nicht jene Temperaturdifferenz (5·6°) hervorgerufen werden würde, welche wir zur Erklärung der Eiszeit benöthigen.

Dieser Abgang von 1·4° könnte jedoch dadurch ausgeglichen werden, wenn wir nach Entfernung der Wärmequelle — des Golfstromes — noch die Einwirkung eines kälteren, also von Norden kommenden Stromes in die Erklärung einführen würden. Diese Annahme ist nicht bloss gestattet, sondern auch naturgemäss; denn es ist allgemein bekannt, dass zur Eiszeit ein kaltes Meer bis zum Erzgebirge, den Karpathen u. s. f. herabreichte, in welchem die Eisberge herumgetrieben wurden und schliesslich an den genannten Gestaden ihren Ballast abwarfen.

Wenn der kalte Labrador-Strom, welcher ebenfalls die Eisberge bis auf die Neufoundlandbänke herabbringt, an den nachbarlichen Küsten derselben eine Temperaturdepression von circa 4·1° R. hervorbringt, so wird wohl auch das kalte diluviale germanisch-sarmatische Meer eine derartige Abkühlung bewirkt haben, um hieraus reichlich die Differenz von 1·4° R. zu erklären, welche aus der Temperaturerniedrigung der Eiszeit und jener in Folge des Mangels des Golfstromes resultirt.

Eine andere Quelle der Erniedrigung der Temperatur wurde bereits früher erläutert, nämlich die Vergrösserung der europäischen Wasserfläche gegenüber der Gegenwart, so dass beiläufig die Hälfte des Continentes ihr anheimfällt, wodurch eine Temperaturdepression von 2·6° R. angenommen werden kann, wenn es erlaubt

ist aus der jetzigen Wasser- und Wärmevertheilung auf der Nord- und Südhemisphäre einen Schluss zu ziehen.

Wir haben somit Kältequellen mehr als wir benöthigen, so dass man unwillkürlich die Frage aufwirft, ob es denn überhaupt nothwendig ist, den Golfstrom total zu eliminiren, wie es die erwähnte Hypothese verlangt.

Die Vertheilung zwischen Wasser und Land während der Eiszeit gibt für Europa eine Temperaturabnahme von circa 2·6° R., so dass noch weitere 3·0° R. zu der bekannten Depression von 5·6° R. abgehen.

Von der Nordküste Russlands, von der Polarsee ab, zog sich ein Meer hinab bis in das Herz dieses Reiches und wendete sich dann in westlicher Richtung.[1] Es war ein kaltes Meer und musste von NO nach SW strömen; seinen Hauptausgang aus dem dichtumrahmten Becken hatte es über Belgien und Nordfrankreich, anderseits einen weniger naturgemässen zwischen Norwegen und Schottland. Die schwedischen Wanderblöcke nahmen, wie dies nachweisbar ist, den ersteren, die von Südnorwegen den letztangedeuteten Weg. Vergessen wir ferner nicht, dass die Eisgrenze der Polarsee in Folge der allgemeinen Temperaturabnahme bedeutend nach Süden vorgeschoben war und dass sich das Treibeis weit hinab zwischen Norwegen und Island einerseits, anderseits im heutigen Russland vorschob, dass somit auch die eisproducirende Meeresfläche eine bedeutend grössere war als heutigen Tages. In diesem kalten Meere tummelten sich auch die Eisblöcke herum, welche von den Gletschern der skandinavischen Halbinsel abgebrochen wurden, — in dieses Meer mit seinen beiden schmalen Ausgängen konnte sich der Golfstrom nicht ergiessen, ebenso wenig, wie er dermalen die Nordsee directe beeinflusst; er musste aber durch die austretenden kalten Wassermengen von Europas Küsten weggedrängt werden und musste einen Theil seiner Wärme in Arbeit umsetzen, da er Eis aller Art zu schmelzen hatte. Es konnte aus diesen Gründen der Golfstrom zur Diluvialzeit nicht jenen hohen erwärmenden Einfluss auf unseren Continent nehmen wie heutigen Tages.

---

[1] Es dürfte angezeigt sein, dieses Bild mit Rücksicht auf die Studien Erdmann's, Credner's etc. vorwiegend für die zweite Eiszeit festzuhalten.

Es ist somit nicht absolut nothwendig — wenn nicht andere Gründe hiezu zwingen — anzunehmen, dass der Golfstrom zur Eiszeit überhaupt gar nicht existirte oder einen von Europa ferngelegenen Curs nahm, es genügen die beiden Voraussetzungen, dass er in der Nähe unseres Erdtheiles wesentlich abgekühlt wurde und dass unser Diluvialmeer ein kaltes war, um die noch abgängige Temperaturdifferenz von 3·0° R. zu erklären.

Wir kamen zu diesen Schlussfolgerungen durch folgende zwei Voraussetzungen:

1. Zur Eiszeit war fast die Hälfte Europas vom Meere bedeckt.
2. Der weitaus grössere Theil desselben war ein kaltes Meer.

Diese beiden Prämissen sind durch viele Thatsachen derart erhärtet, dass sie allgemein als richtig anerkannt werden. Hieraus allein resultirte eine Temperaturerniedrigung, welche zur Erklärung der Eiszeit vollends genügt.

Eine der ältesten Eiszeithypothesen setzt voraus, dass die Gebirge zur Glacialzeit bedeutend grössere absolute Höhen hatten als jetzt; diese Idee tauchte in den verschiedensten Modificationen von Zeit zu Zeit wieder auf. Mehrere der hervorragendsten englischen Geologen (Lyell, Ramsay etc.) waren und sind Vertreter dieser Anschauung. Es dürfte somit nicht ohne Interesse sein, diesen Factor an der Hand der von uns nachgewiesenen Gesetzmässigkeit zu würdigen, wobei wir abermals auf den alten Etschgletscher zurückgreifen.

Es kann nicht vorausgesetzt werden, dass zu jener Zeit die absolute Höhe der Tiroler Alpen — und ein Gleiches gilt auch von den zur lombardischen Ebene abfallenden Schweizer Alpen — dadurch grösser war, dass zur Eiszeit der Spiegel des Mittelmeeres tiefer lag, im Gegentheile, er lag circa 300 Pariser Fuss höher als heutigen Tages.

Es müsste somit angenommen werden, dass die Alpen seit der Eiszeit entweder in sich eingesunken seien oder dass durch Abtragung in Folge des stetig wirkenden atmosphärischen Zerstörungsprocesses die Höhe bedeutend kleiner geworden wäre. Erstere Annahme lässt sich mit unseren dermaligen geologischen Erfahrungen nicht in Einklang bringen, während die letztere einer unläugbaren Thatsache entspricht, welche einer näheren, ziffermässigen Würdigung bedarf. Wenn man die Temperaturdepression

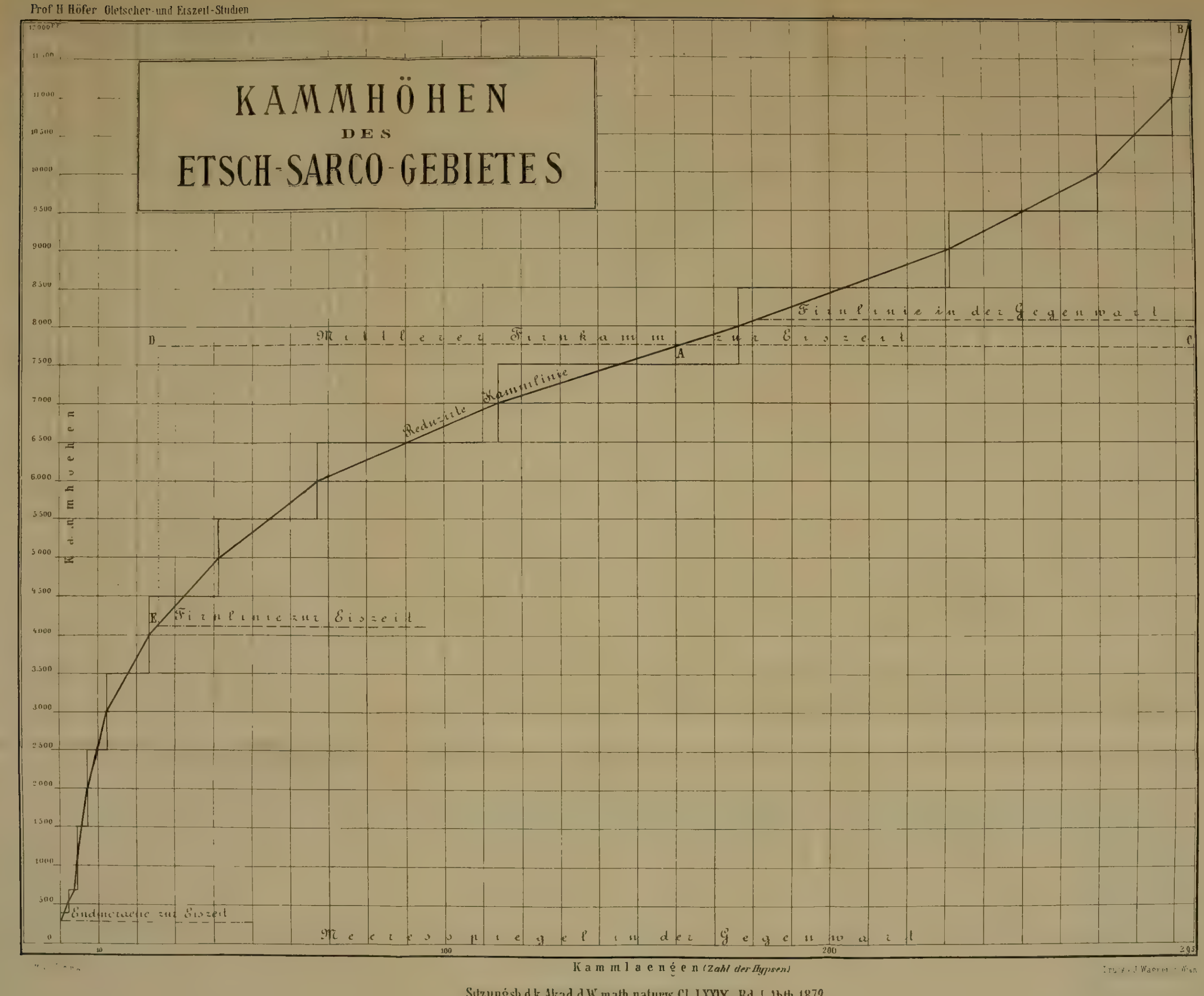
der Eiszeit dadurch allein erklären will, dass man die Alpen als einstens bedeutend höher annimmt, so musste folgerichtig auch dazumal die Firnlinie in derselben Seehöhe wie heute gelegen gewesen sein, also in 8100 Pariser Fuss; würde man noch berücksichtigen, dass zur Zeit des grossen Etschgletschers der Seespiegel um 300 Pariser Fuss höher als heute lag, so würde dies einer dermaligen absoluten Höhe von 8400 Pariser Fuss entsprechen. Da die Endmoränen in 300 Pariser Fuss Höhe lagen, so müsste die durchschnittliche Firnkammlinie des Etschgletschers 8400+7800 = 16.200 Pariser Fuss gewesen sein.

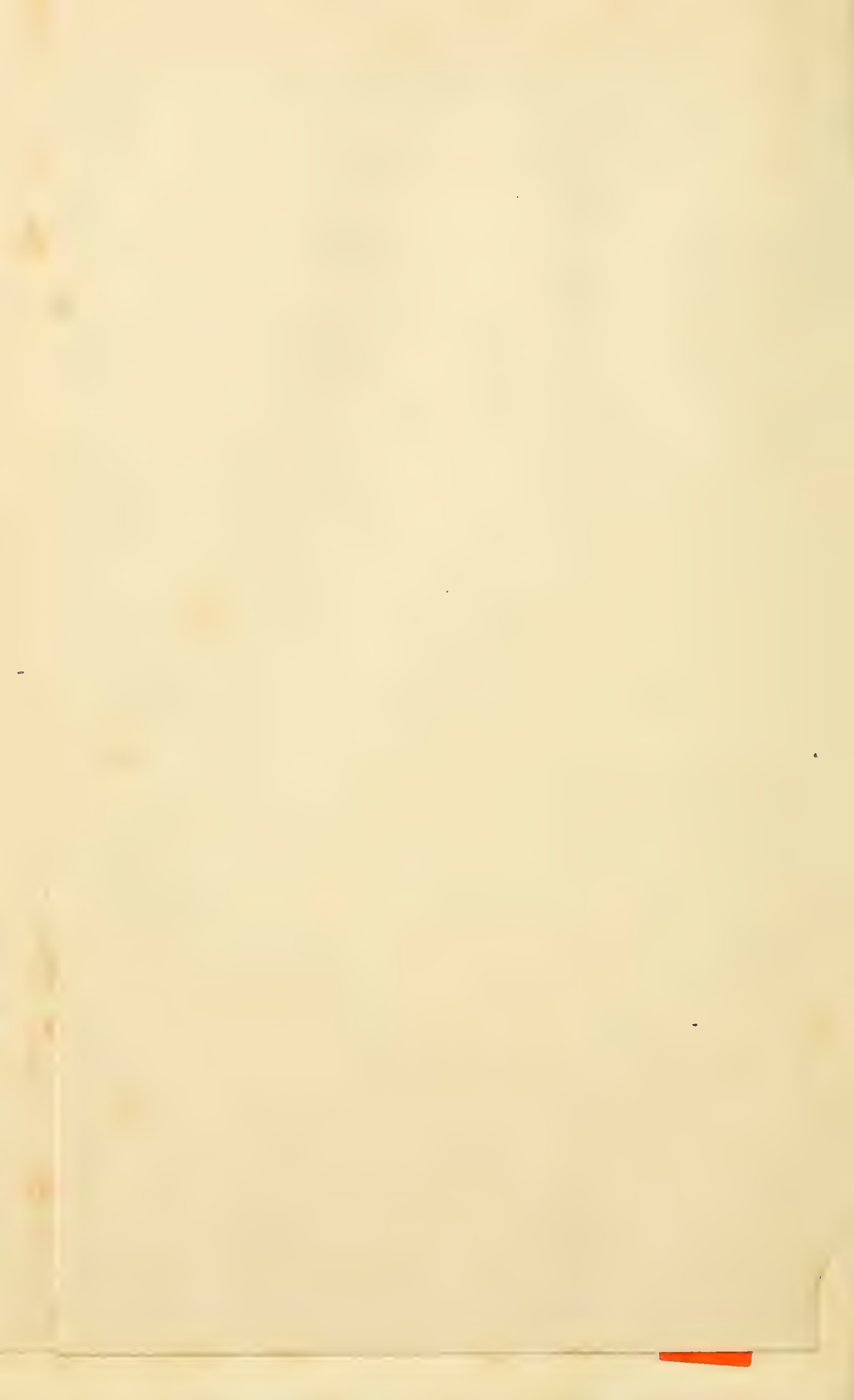
Aus dem auf Taf. I gegebenen Diagramm berechnet sich für die jetzigen Gletscher des Etschgebietes eine mittlere Firnkammhöhe zu 9360 Pariser Fuss. Es müsste somit eine Abtragung von 6840 Pariser Fuss stattgefunden haben, welcher Abgang sich doch auch auf die übrigen Theile des Kammes, welche unter der Firnlinie der Eiszeit lagen, ausgedehnt haben müsste.

Nachdem die jetzige absolute Höhe des gesammten Kammes des Etsch-Sarcagebietes 7314 Pariser Fuss beträgt, so müsste also nahezu die Hälfte des gesammten einstigen Kammes seit der Eiszeit abgetragen worden sein. Berücksichtigt man ferner, dass sich diese Abtragung auf die ganze Fläche des Etschgebietes ausgedehnt haben müsste, dass das feste Gestein, bei seiner Zerkleinerung um 50 bis 125 Procente an Volumen zunimmt, so müssen wir uns unwillkürlich fragen, wohin diese ganz riesigen Massen hingekommen sein sollen.

Es müsste also irgendwo eine Fläche so gross wie das gesammte Etschgebiet um circa 13.000 Pariser Fuss an Höhe zugenommen haben. Vergleicht man damit beispielsweise die thatsächlichen Verhältnisse in dem Theile der oberitalienischen Ebene, welche Südtirol vorliegt, so wird man dieselben fast für verschwindend klein gegenüber den durch die Rechnung gefundenen Zahlen erklären müssen.

Aus diesen Untersuchungen geht gewiss hervor, dass wir thatsächlich nicht berechtigt sind, die allgemeine Vergletscherung der Ostalpen während der Diluvialzeit dadurch zu erklären, dass man eine gleichzeitige Erhöhung der Alpen annimmt.


KAMMHÖHEN
DES
ETSCH-SARCO-GEBIETES
Mittlerer Firnkamm zur Eiszeit
Firnlinie in der Gegenwart
Reducirte Kammlinie
Firnlinie zur Eiszeit
Endmoraene zur Eiszeit
Meeresspiegel in der Gegenwart
Kammhoehen
Kammlaengen (Zahl der Hypsen)
A
B
C
D
E
12000 Ft
11000
10500
10000
9500
9000
8500
8000
7500
7000
6500
6000
5500
5000
4500
4000
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
10
100
200
295



INHALT.

Versuche über den Ausgleich des Gasdruckes in den Geweben der Pflanzen.

Von **Julius Wiesner.**

Die Lehre von dem Durchgang der Gase durch die Pflanze weist noch viele und grosse Lücken auf. Selbst jener Theil dieses Gebietes der Pflanzenphysiologie, welcher sich mit den Druckverhältnissen der Gase in den Gewächsen und ihren Theilen beschäftigt, ist weit davon entfernt, genügend und dem heutigen Standpunkte der Physik gemäss bearbeitet zu sein. Und doch sollte man dies voraussetzen. Denn gerade dieser Theil der Lehre von der „Durchlüftung" ist der einfachste, elementarste, weil die offenbar schwer zu erfassende Beziehung verschiedener Gase zur vegetabilischen Zellmembran oder richtiger gesagt zu den verschiedenen Arten von Zellmembranen und zum Zellinhalte dabei nicht in Betracht kömmt. Merkwürdigerweise wurde gerade dieser Partie der Durchlüftungslehre die grössere Aufmerksamkeit zugewendet.[1]

Dass der Druck der in den Geweben auftretenden Gase bald grösser bald geringer ist als der atmosphärische Druck, ist lange bekannt. Wie diese Druckunterschiede zu Stande kommen, blieb bis jetzt ebenso unerledigt wie die Frage über die Art des Druckausgleichs in den Zellen, Geweben und Organen.

Mit der letzteren Frage hatte ich mich die letzten Monate hindurch eifrigst beschäftigt. Allein ich ging an diese Arbeit nicht in der Absicht, einen Beitrag zur Lehre von der Durchlüftung zu liefern, als vielmehr um für meine Vorlesungen über experimentelle

---

[1] Vergl. z. B. die ausgedehnten Arbeiten N. J. C. Müller's über Gasdiffusion in der Pflanze. Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. VI. u. VII.

Pflanzenphysiologie einige leicht anzustellende Experimente zu gewinnen, welche die Betheiligung der Zellmembran, der Intercellulargänge und der Spaltöffnungen beim Druckausgleich in der Pflanze den Zuhörern anschaulich machen sollen. Dieser Zweck ist nunmehr erreicht. Da ich aber bei dieser Gelegenheit eine Reihe von neuen Thatsachen kennen lernte, welche, wie ich glaube, für die Lehre von der Durchlüftung der Pflanze von einiger Bedeutung sind, so stelle ich dieselben in dieser kleinen Abhandlung zusammen. Bei der geringen Erfahrung, die uns derzeit über den Druckausgleich in der Pflanze zur Verfügung steht, dürfte diese Arbeit — so fragmentarisch sie erscheinen mag — der Veröffentlichung werth sein.

Verbindet man die derzeitigen phytotomischen Kenntnisse mit den physikalischen mit Rücksicht auf den Druckausgleich in den Geweben der Pflanze, so erkennt man von vornherein folgende Möglichkeiten für den Druckausgleich.

a) Bei geschlossenen Geweben (lenticellenfreie Peridermstücke, spaltöffnungsfreie Epidermen, Hypoderm zum Theil) kann der Druckausgleich nur durch die Zellwand erfolgen und zwar in jenen Formen der Diffusion, die als Effusion, Absorption und Transpiration bekannt sind.

b) In Geweben hingegen, in welchen zwischen den Zellen capillare, miteinander communicirende Intercellulargänge auftreten (die meisten Parenchyme), erfolgt der Druckausgleich entweder bloss durch Transpiration oder nebenher auch in den andern unter *a)* angegebenen Formen der Diffusion.

c) Für Häute, welche wie die spaltöffnungsführende Oberhaut von feinen Löchern durchsetzt sind, ist es im hohen Grade wahrscheinlich, dass der Druckausgleich entweder durch Effusion allein oder nebenher auch in einer andern unter *a)* angegebenen Diffusionsform vor sich geht.

Alle diese Möglichkeiten wurden so viel als thunlich experimentell durchgeprüft.

Ehe ich an die Darlegung meiner Versuche gehe, sei es gestattet, die gebrauchte Terminologie zu präcisiren.

Das Wort Diffusion gebrauche ich hier, um meine Darstellung möglichst zu vereinfachen, im engeren Sinne, als eine Mischung chemisch verschiedenartiger Gase, welche unter

gleichem Drucke stehen, ob dieselben durch Scheidewände getrennt sind oder nicht.

Unter Effusion versteht bekanntlich die moderne Physik den Ausgleich zweier verschiedener Gase durch eine feine Öffnung in dünner Wand oder das Einströmen eines Gases durch eine solche Öffnung in den luftleeren Raum. Wenn hier von Effusion die Rede ist, so ist darunter ein Ausgleich zweier Gase zu verstehen, die chemisch gleich oder verschieden sind, die aber unter verschiedenem Drucke stehen und bei denen das Einströmen durch feine Öffnungen in dünnen Membranen erfolgt.

Mit dem Worte Transpiration belegt man den Durchgang von Gasen durch Capillaren. Hier ist darunter nur ein Ein-, beziehungsweise Ausströmen von chemisch gleichen, aber unter verschiedenem Drucke stehenden Gasen durch Capillaren zu verstehen. Das Wort Transpiration ist bekanntlich in der Pflanzenphysiologie für eine ganz andere, als die genannte Erscheinung vergeben und muss desshalb mit besonderem Hinweis auf seine Bedeutung gebraucht werden. Da in dieser Abhandlung Missverständnisse nicht zu besorgen sind, so ist hier kurzweg von Transpiration in dem angegebenen Sinne die Rede. Doch dürfte es sich, da der eingebürgerte Ausdruck Transpiration (= Verdunstung, Evaporation) nicht leicht auszumerzen ist, vielleicht empfehlen, für die in Rede stehende Diffusionserscheinung das Wort Gastranspiration oder ein ähnliches zu gebrauchen.

Unter Absorption ist hier nach Graham ein Durchgang von Gasen durch colloidale Membranen zu verstehen, welche bezüglich der Geschwindigkeit unabhängig von der Dichte des Gases ist und welche nach der heute geltenden, von dem genannten Forscher motivirten Vorstellung darin besteht, dass das Gas beim Durchgang durch die colloidale Wand den flüssigen Aggregatzustand annimmt. Bekanntlich haben N. J. C. Müller[1] und Barthelemy[2] einige Arten von Zellmembranen in dieser Beziehung untersucht, und ist letzterer zu dem Resultate gelangt, dass die Cuticula von Blättern *(Begonia)* sich bezüglich des Durchgangs der atmosphärischen Gase wie eine Kautschukmembran

---

[1] L. c.

[2] Ann. des sciences nat. V. Sér. T. XIX. p. 131 ffd.

verhält, nämlich Kohlensäure rascher als Stickstoff und Sauerstoff durchlässt. Ersterer[1] fasst den Vorgang des Auftretens der Gase durch vegetabilische Membranen anders auf und lässt es unentschieden, ob diese Erscheinung ein reiner Diffusionsvorgang auf Grund der molekularen Beweglichkeit der freien Gasmoleküle oder ein gemischter Vorgang sei, bei dem ein Theil der Gasmoleküle verflüssigt die Membran passirt, ein anderer die Molekularcanäle der Zellwand frei durchfliesst.

Im Nachfolgenden wird der Ausdruck Druckfiltration der Gase mehrfach gebraucht. Es geschieht dies lediglich einer bequemeren Darstellung halber. Ich verstehe unter Druckfiltration der Gase ganz allgemein ein Ein-, beziehungsweise Ausströmen von Luftarten in Geweben oder aus Geweben in Folge von Druckunterschieden der äussern und innern Luft. Der Sinn der betreffenden Sätze wird es stets klar machen, ob darunter ein seiner näheren Natur noch unbekannter, auf die Art des Durchtrittes der Gase erst zu prüfender Vorgang zu verstehen ist oder ein gemischter Vorgang, bei welchem beispielsweise gleichzeitig Transpiration und Absorption betheiligt sind.

1.

Versuche mit Periderm.

Die Versuche wurden mit dem Kork der Korkeiche und mit dem Periderm der Kartoffel angestellt.

Anfänglich benützte ich Korkplatten, welche eine Dicke von 0·5 Mm. hatten, die ich auf 25 Ctm. hohen Glasröhren mit Siegellack luftdicht aufsetzte und dem Überdrucke einer 20 Ctm. hohen Quecksilbersäule aussetzte, indem ich die Glasröhre mit dem offenen Ende 20 Ctm. tief in Quecksilber einsenkte und hierauf fixirte.

Dieser rohe Vorversuch lehrte, dass Korkplatten von der angegebenen Dicke bei dem angewendeten Drucke keine Luft hindurchlassen, wenn die die Platte begrenzenden Tafelflächen dem Querschnitte oder dem radialen Längsschnitte des Periderm-

---

[1] l. c. VII. p. 182.

gewebes entsprachen, aber stets für Luft durchgängig waren, wenn diese Flächen mit dem tangentialen Längsschnitte zusammenfielen. Dieses verschiedene Verhalten findet seine Erklärung darin, dass die fortwachsenden Lenticellen in radialer Richtung angeordnet sind und im gewöhnlichen Korke nur als vollkommene oder locker von Gewebsresten ausgefüllte Löcher auftreten.

Diese Beobachtung stimmt mit einer lange bekannten, aber nicht immer beachteten Erfahrung überein, der zufolge die grossen Pfropfe — die wegen der begrenzten Dicke der natürlichen Korkkrusten stets senkrecht zur natürlichen Oberfläche geschnitten sind — häufig schlecht, niemals aber so gut als die kleinen, parallel zur Axe des Stammes aus dem natürlichen Kork geschnittenen Pfropfe schliessen.

Dieses Verhalten gibt einen Fingerzeig, wie behufs Prüfung der Luftdurchlässigkeit der Korkzellmembran die zum Versuche zu benützenden Platten zu schneiden seien. Es musste als Schnittfläche die Tangentialfläche vermieden werden.

Die mit den radial oder quer geschnittenen Platten angestellten Versuche wurden aber noch in zweckmässiger Weise dahin abgeändert, dass ich diese Platten als Verschluss der Öffnung einer T-Röhre aus Glas aufkittete, den queren Arm dieser Röhre mit einem Kautschukschlauch in Verbindung setzte, Quecksilber aufsaugte, so dass die Versuchsplatte aussen von der Atmosphäre, innen von einer Luft berührt wurde, welche unter einem leicht zu messenden Minderdruck stand. Die in Folge des Einströmens der Luft in den inneren Gasraum eintretende Druckänderung konnte bei dieser Art der Versuchsanstellung leicht und mit wünschenswerther Sicherheit festgestellt werden.

Die T-Röhre hatte eine Länge von circa 25 Ctm., einen inneren Durchmesser von 4 Mm. Etwa 4 Ctm. von dem einen Ende entfernt war ein kurzes ebenso weites Querrohr angeschmolzen, welches mit einem fest anschliessenden Kautschukschlauch in Verbindung gesetzt wurde. Zum Absperren des Kautschukschlauchs diente eine gute Schraubenklemme, welche, um ein Eindringen von Luft durch den Kautschuk zu verhindern, knapp hinter dem Querrohr angesetzt wurde. Vom Ansatzrohre ging in einer Strecke von etwa 20 Ctm. eine Millimetertheilung bis zum untern Ende der Röhre. Wurde die Röhre über Queck-

silber vertical aufgestellt, die obere — dem Ansatzrohre näher gelegene — Öffnung mit einem Gypspfropf und sodann mit feinem nicht sprödem Siegellack sorgfältigst verschlossen und Quecksilber bis zu einer Höhe von 20 Ctm. hinaufgesaugt, so hielt sich die Quecksilbersäule wochen-, manchmal sogar monatelang in gleicher Höhe, nur vom Barometerstande und der Temperatur in ihrem Stande alterirt.[1]

Wurde auf die obere Öffnung der T-Röhre eine Korkplatte von 0·1 Mm. luftdicht aufgesetzt, so änderte sich bei Anwendung eines Minderdruckes von 20 Ctm. der Stand des Quecksilbers innerhalb einiger Wochen nicht. Später sank häufig das Quecksilber, und dann gewöhnlich ziemlich rasch, offenbar, weil der Siegellackverschluss nicht mehr hielt. Ich überzeugte mich hiervon indess durch den directen Versuch, denn nach Herstellung eines neuerlichen soliden Verschlusses blieb die Quecksilbersäule wieder längere Zeit constant auf der gleichen Höhe.

Schon diese Versuche liessen mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen, dass jede einzelne Peridermzelle des Korkes, ja sogar die Wand einer solchen Zelle unter den gegebenen Druckverhältnissen für Luft undurchlässig oder ausserordentlich schwer durchlässig sei. Um dies möglichst sicher feststellen zu können, wendete ich Korkplatten von möglichster Dünnheit an und vergrösserte sodann noch die Druckdifferenz.

Schnitte durch Kork von Zelldicke herzustellen, ja selbst noch dünnere wird dem geübten Anatomen keine allzugrossen Schwierigkeiten bereiten; allein solche Schnitte werden vor allem nicht die gewünschte Oberflächengrösse haben, auch nicht den nöthigen Grad von Gleichmässigkeit. Hingegen gelingt es leicht aus guten Korksorten, namentlich mit Zuhilfenahme des Mikrotoms Querschnitte zu bekommen, welche bei einer Dicke von 0·05 — 0·07 Mm. den gewünschten Grad von gleichmässiger Dicke besitzen und zum Versuche immer geeignet sind, wenn sie bei der mikroskopischen Vorprüfung sich als völlig lückenlos erwiesen haben. Ich habe zahlreiche derartige Schnitte ange-

---

[1] Wenn in der Folge von einer T-Röhre die Rede ist, so ist immer darunter ein Apparat von der angegebenen Form und den bezeichneten Dimensionen zu verstehen.

fertigt und aus diesen die homogensten ausgewählt, nämlich solche, welche ihrer ganzen Fläche nach aus zwei, beziehungsweise drei übereinanderliegenden Zellflächen bestanden.

Die luftdichte Aufpassung solcher zarter Korkplatten gelingt bei aller Sorgfalt nicht immer; am besten noch in folgender Weise. Das obere Ende der Röhre wird sorgfältig abgeschliffen, heiss gemacht, geschmeidiges Siegellack feinster Sorte rundum angeschmolzen, und nun wird das Glasrohr, während der Lack noch schmilzt, auf das auf eine Korkunterlage gebrachte Korkplättchen unter nicht zu starkem Drucke senkrecht aufgestellt. Der noch schmelzende Lack legt sich an die frei gebliebene Fläche der Korkplatte in der Regel so an, dass der Verschluss ein völlig dichter ist.

Solche dünne Korkplatten setzte ich einem Minderdrucke von 20 Ctm. Quecksilber aus und viele derselben — nämlich alle diejenigen, bei denen das völlig luftdichte Aufsetzen auf die Glasröhre gelang — hielten wochenlange völlig luftdicht.

Eine dieser Platten hielt vom 13. Februar bis 21. März, also durch fünf Wochen; ich benützte sie zu dem folgenden Versuche. Ich verband das untere Ende des Rohres mittelst Kautschuk luftdicht mit einer gleichweiten Glasröhre und verminderte durch sorgfältige Füllung und Öffnung der Röhre unter Quecksilber den inneren Druck so weit, dass die Quecksilbersäule eine Höhe von 45 Ctm. erreiche. Auch diese Säule hielt sich durch einige Minuten auf völlig gleicher Höhe, fiel aber dann plötzlich, da in Folge des zu starken äussern Druckes das Plättchen einriss.

Das durchrissene Plättchen wurde zwischen Hollundermark durchschnitten, um die Zahl der übereinanderliegenden Zellschichten und die Dicke der zugehörigen Zellwände messen zu können. Die Dicke des Plättchens betrug 0·052 Mm. und setzte sich aus zwei Zellschichten zusammen.

Die Dicke je zweier zusammenhängender Zellmembranen betrug 0·0012 Mm. Der Dicke nach lagen in dem Korkplättchen drei Doppelmembranen, die eine gesammte Dicke von 0·0036 Mm. besassen. Dieses ausserordentlich dünne Korkplättchen war bei einem Druckunterschied von 310 Mm. Quecksilber für Luft undurchlässig.

Ein Korkplättchen von 3 Zellen Dicke lässt, wie ich mich durch folgenden Versuch überzeugte, selbst bei einem Druckunterschied einer vollen Atmosphäre keine Luft durchströmen. Es wurde ein überbarometerlanges Glasrohr an einem Ende mit fein durchstochenem Hollundermarke verstopft und das Korkplättchen in der früher angegebenen Weise luftdicht aufgesetzt. Das fein durchstochene Hollundermark setzte dem Eindringen der Luft absolut keinen Widerstand entgegen; es diente dem Korkplättchen nur als Widerlage gegen den Druck der äussern Luft. Das Rohr wurde völlig mit Quecksilber gefüllt und mit dem freien Ende unter Quecksilber geöffnet. Das Korkplättchen grenzte also einerseits an die Atmosphäre, andererseits an einen luftleeren Raum. Dennoch hielt sich das Quecksilber durch einige Minuten auf Barometerhöhe, sank aber dann rasch, offenbar, weil der Verschluss bei dem grossen äussern Drucke bald aufhörte luftdicht zu sein.

Aus diesem Versuche kann mit der grössten Wahrscheinlichkeit geschlossen werden, dass die Membran der Korkzellwand unter den angegebenen Druckverhältnissen für Luft undurchlässig ist, und dass durch diese Korkzellen ein Ausgleich des inneren Gasdruckes mit dem Atmosphärendrucke nicht einzutreten vermag.

Die Versuche mit den Korkschalen der Kartoffeln gaben nicht so präcise Resultate, da die verwendeten Korkhäute, wahrscheinlich in Folge von Zusammenziehung beim Austrocknen, regelmässig nach Verlauf von 2—5 Stunden einrissen. Innerhalb dieser Zeit behielt aber die aufgesaugte Quecksilbersäule völlig ihre Höhe.

Es sei erlaubt, einen der angestellten Versuche genauer zu beschreiben.

Zum Versuche wurden Kartoffeln mit möglichst unverletzter Schale gewählt, ein Stück der letzteren sammt unterliegendem Phellogen und anhaftendem Parenchym abgeschält und alles bis auf das Periderm mit einem Schaukelmesser (Skalpell mit abgerundeter Schneide) behutsam abgeschabt. Die so vorbereitete Korkhaut wurde auf Kork aufgelegt und die Befestigung mittelst Siegellack in der oben angegebenen Weise vorgenommen. Das Quecksilber wurde bis auf eine Höhe von 20 Ctm. in die Höhe gesaugt, der Quetschhahn geschlossen und der Stand der Queck-

silbersäule abgelesen. Nach dem Einreissen der Korkhaut wurde dieselbe zwischen Hollundermark geschnitten und der Schnitt mikroskopisch untersucht. Es zeigte sich, dass der Peridermlage kein Phellogen anhaftete, dass die Dicke desselben etwa 0·04—0·06 Mm. betrug und sich aus 5—6 Zelllagen zusammensetzte. Die Dicke der Doppelzellwand betrug im Mittel 0·0022 Mm., so dass die reelle Wanddicke der ganzen Korkhaut etwas über 0·01 Mm. betrug.

Es ist somit auch das Periderm der Kartoffel für atmosphärische Luft selbst bei beträchtlichen Druckdifferenzen undurchlässig.

Ob die am Periderm der Korkeiche und der Kartoffel gewonnenen Resultate ohne weiters auf alle übrigen Periderme übertragen werden können, soll einstweilen noch dahingestellt bleiben. Jedenfalls geht aber aus den angeführten Versuchen hervor, dass es Gewebe gibt, welche selbst bei beträchtlichen Druckunterschieden einen Durchgang der atmosphärischen Gase nicht gestatten.

Damit soll natürlich nicht gesagt sein, dass in diesen Geweben nicht bestimmte Regionen dem Luftdurchtritte dienlich sind. Es ist dies im Grunde schon oben angedeutet worden, indem nämlich darauf hingewiesen wurde, dass durch tangential geschnittenen Kork Luft leicht hindurch geht. Übrigens theile ich hier einen Versuch mit, in welchem entgegen der heutigen Anschauung [1] gezeigt wird, dass die im Periderm auftretenden Lenticellen selbst im Winter nicht völlig luftdicht geschlossen sind.

Von einem Hollunderzweig wurde im Monat December ein Stück abgeschnitten, welches etwa 1 Ctm. Durchmesser und 2 Ctm. Höhe hatte und auf eine T-Röhre luftdicht aufgesetzt. Der Verschluss war mit sehr leicht schmelzbarem Siegellack gemacht, und es ging dasselbe bis über den Rand des Periderms. Die obere Schnittfläche des Zweigstückes wurde völlig verschlossen. Das Quecksilber stand 20 Ctm. hoch in der Röhre. Nach 7 Minuten 15 Secunden war das Quecksilber von 20 auf 19 Ctm. gefallen. Nunmehr wurden die Lenticellen, im Ganzen 9, mit dem später

[1] Vergl. Stahl: bot. Zeitschr. 1873, p. 312—314.

öfter zu erwähnenden Jolly'schen Kitt verschlossen. Jetzt brauchte es 21 Minuten 11 Secunden bis das Quecksilber von 20 auf 19 Ctm. sank. Hieraus geht hervor, dass die Lenticellen in der genannten Zeit für Luft durchlässig sind und auch durch das übrige Periderm etwas Luft gegangen ist, zweifellos aber nur in Folge feiner Risse. Der Versuch wurde im Jänner und Februar mit gleichem Erfolge wiederholt. Man sieht, dass die Lenticellen beim Hollunder auch den Winter über nicht völlig geschlossen sind. Dieselben Zweigstücke wurden später auf den kürzern Schenkel einer U-Röhre aufgesetzt, einem starken Überdrucke von Quecksilber ausgesetzt und unter Wasser getaucht, kurz es wurde ganz in derselben Weise vorgegangen, wie es Stahl (l. c.) beschrieb. Ich fand in Übereinstimmung mit Stahl, dass keine Luftblasen aus den Lenticellen hervordrangen. Wie sich später herausstellen wird, ist dieses Verhalten, trotz der Luftdurchlässigkeit der Lenticellen, ganz erklärlich. Das Wasser imbibirt die Zellwände des Füllgewebes der Lenticellen und verstopft die engen nach aussen mündenden capillaren Intercellulargänge, wodurch der Austritt der Luft aus dem Gewebe stärker gehemmt wird, als das Einströmen der Luft in meinem oben beschriebenen Versuche.

2.

Versuche mit Parenchym.

Bei der Mittheilung meiner mit Peridermen angestellten Versuche war es nicht nöthig, auf den anatomischen Bau dieser Gewebe näher einzugehen. Denn selbst wenn ein Durchgang der Luft durch diese Gewebe zu constatiren gewesen wäre, so hätte schon von vornherein kein Zweifel darüber obgewaltet, welchen Weg die Gasmoleküle genommen haben, um durch die Korkmembran in die T-Röhre einzuströmen. Da die benützten Periderme nämlich aus so gut wie gleichartigen Elementen zusammengesetzt sind, welche ohne alle Intercellularen, also vollkommen dicht aneinanderschliessen, so hätten die durch das Periderm eintretenden Luftmoleküle ihren Weg durch die Zellwand selbst nehmen müssen.

Anders ist es beim Parenchym. Hier sind Intercellulargänge zwischen den Zellen vorhanden, und wenn Luft in Folge von Druck durch ein solches Gewebe hindurchfiltrirt, so können die Gasmoleküle ihren Weg entweder durch die Zellwand selbst,

oder durch die zwischen den Zellen liegenden Gänge oder durch beide nehmen. Es ist desshalb nothwendig den Bau des Parenchyms, die Form und Grösse seiner Zellen, Dicke und Beschaffenheit der Zellmembran, Gestalt, Grösse und Vertheilung der Intercellulargänge näher in Betracht zu ziehen. Ein Eingehen in die histologische Zusammensetzung des zur Untersuchung verwendeten Parenchyms ist aber noch aus einem anderen Grunde nothwendig; es wird sich nämlich im Laufe meiner Darstellung ergeben, dass bei der Druckfiltration der Luft durch Hollundermark sich selbst unter scheinbar gleichen Verhältnissen sehr bedeutende Unterschiede in den Zeiten ergeben, in welchen bestimmte Druckdifferenzen ausgeglichen werden, ein Verhalten, das, wie unten gezeigt werden wird, auf anatomische Eigenthümlichkeiten des verwendeten Gewebes zurückzuführen ist.

Meine Versuche wurden mit Hollundermark angestellt; ich will desshalb die Morphologie dieses Gewebes eingehender darlegen. Das Hollundermark setzt sich, wie bekannt, aus polyedrischen mit mehr oder minder gewölbten Flächen versehenen Zellen zusammen, die zwischen sich kleine im Querschnitte dreiseitige Intercellulargänge aufnehmen. Die an das Holz anschliessenden Parenchymzellen sind klein im Vergleiche zu den übrigen, parallel zur Axe des Internodiums gestreckt, während die übrigen Zellen sehr deutlich, häufig sehr stark quergestreckt sind. In der Peripherie liegen die bekannten mit Harz erfüllten Schläuche, die uns hier nicht näher interessiren, da bei den von mir verwendeten Markstücken die Region, welche diese Schläuche enthält, entfernt wurde, was sich makroskopisch ohne jede Schwierigkeit thun lässt.

Die Parenchymzellen haben die Gestalt von senkrecht zur Stammaxe stark plattgedrückten Rhombendodekaëdern, welche nach oben und unten eine Fläche kehren. Die Höhe der Zelle verhielt sich zur Breite nicht selten wie 1 : 2 bis 1 : 3. Wie schon erwähnt, sind die Flächen dieser Zellen abgerundet, auch keineswegs im Gleichgewicht, so dass die durch diese Zellen geführten Querschnitte mehr oder minder unregelmässig erscheinen. Die Grösse dieser Zellen ist eine sehr variable und richtet sich, so viel ich gesehen habe, nach der Stärke der Ausbildung des Gesammtgewebes. Erreicht das Mark nun eine Dicke von 3—4 Mm., so sind die Parenchymzellen klein; steigt hingegen dieser Durch-

messer bis auf 12—15 Mm. oder gar darüber, so zeigen sich die Zellen auch auffallend grösser. So fand ich im schwach entwickelten Marke die Querdurchmesser der Zellen höchstens bis auf 0·136 steigen, während sie im kräftig ausgebildeten Marke eine Länge von 0·331 erreichten. Die Zellwände haben eine Dicke von beiläufig 0·0015 Mm. Sie sind mit unbehöften Tüpfeln (Poren) versehen, deren Wanddicke schätzungsweise 0·0003 Mm. betragen dürfte. Die Poren sind an allen Flächen der Zellen anzutreffen, und zwar unregelmässig über die Wände hingestreut. Die an den Seitenwänden liegenden Poren sind in der Regel gross und fast immer deutlich quergestreckt, häufig 0·0117 Mm. breit, die auf der oberen und unteren Fläche gelegenen Poren hingegen meist sehr klein, oft nur 0·003 Mm. im Durchmesser haltend, bei mittlerer Vergrösserung punktförmig, bei sehr starker spaltenförmig und quer gestreckt erscheinend. Unter den kleinen (unbehöften) Tüpfeln kommen nicht selten solche mit gedrehtem Porus vor, welche bei Einstellung auf die Mitte gekreuzt erscheinen. Zwischen den Zellen laufen, entsprechend den Kanten eines Rhombendodekaëders die im Durchschnitte stets dreiseitigen Intercellulargänge, welche von Flächen begrenzt werden, die einem Ikositetraëder entsprechen.

Es ist somit ersichtlich, dass alle Intercellulargänge des Markes ein zusammenhängendes Netz von Canälen bilden. Diese Canäle sind Capillaren von sehr verschiedener Weite. Gewöhnlich misst die Seite des den Querschnitt bildenden Dreieckes 0·003 bis 0·005 Mm. Ich sah sie aber bis auf 0·014, ja in einzelnen Fällen bis auf 0·024 Mm. steigen. In demselben Gewebe sind aber an einzelnen Stellen diese Gänge so ausserordentlich schmal, dass es schwer ist, sie als Zwischenräume zwischen den Zellen zu erkennen. Im Allgemeinen sind die auf dem Querschnitte erscheinenden Intercellularräume etwas kleiner als die auf den Längsschnitten sichtbar werdenden.

Von lufttrockenem 1·5 Ctm. dickem Hollundermark wurde ein 1 Ctm. hohes Stück abgeschnitten, die äussere Partie, welche die Schläuche, das kleinzellige Parenchym und Spuren von Holztheilen des Gefässbündels enthielt, so weit entfernt, dass der erhaltene Cylinder einen Durchmesser von 6 Mm. hatte. Derselbe wurde auf eine der schon oben beschriebenen T-Röhren luftdicht

mit Siegellack befestigt und die cylindrische Seitenfläche gleichfalls mittelst Siegellack luftdicht geschlossen. Das Quecksilber wurde bis auf eine Höhe von 20 Ctm. aufgesaugt und sodann der Quetschhahn geschlossen. Das Quecksilber fiel in der Röhre, und zwar nach 66 Secunden 1 Ctm. tief. Der Versuch wurde mehrmals wiederholt, stets mit demselben Erfolge.

Nun wurde ein gleichfalls lufttrockenes Hollundermark, dessen natürlicher Durchmesser aber nur 7—7·5 Mm. betrug, in gleicher Weise wie im obigen Versuche hergerichtet. Der von Holz, den Schläuchen und dem kleinzelligen Parenchym befreite Cylinder hatte einen Durchmesser von 6 Mm., und es wurde ihm gleichfalls eine Höhe von 1·5 Cent. gegeben. Nach erfolgter Aufkittung und Herstellung des seitlichen Verschlusses des Markstückes wurde das Quecksilber auf 20 Ctm. Höhe aufgesaugt und dann der Quetschhahn geschlossen. Obgleich Temperatur und Luftdruck dieselben geblieben waren, wie im früheren Versuche, und obgleich der Wassergehalt der zu beiden Experimenten benützten Hollundermarkstücke in beiden Fällen der gleiche war,[1] so dauerte es doch viel länger bis das Quecksilber im letzteren Versuche um einen Ctm. sank. Es dauerte nämlich bei neunmaliger Wiederholung der Versuche 183—185 Secunden bis das Quecksilber das angegebene Niveau erreichte.

Der Unterschied ist auffallend genug, um eine Erklärung zu fordern. Vor allem möchte ich bemerken, dass der durch das Siegellack angebrachte Verschluss ein vollständiger war, denn als nach Beendigung des Versuches die offenen Flächen mit Siegellack verschlossen wurden, behielt das Quecksilber seinen Stand vollkommen bei. Der Einwand, dass die Ursache des ungleichen Ausfalles beider Versuche in dem mehr oder minder dichten Verschluss des Apparates gelegen sei, wäre mithin unberechtigt.

Dieses verschiedene Verhalten erklärt sich vollkommen durch die ungleichen morphologischen Verhältnisse der angewendeten Hollundermarkstücke. Denn während im ersteren Falle die Zellen

---

[1] Auf den Wassergehalt der Gewebe muss bei derartigen Versuchen sehr Rücksicht genommen werden, weil, wie später gezeigt werden soll, hiervon die Druckfiltration der Luft in hohem Grade beeinflusst wird.

im Querdurchmesser bis 0·298 Mm. stiegen, erreichten sie im letzteren Falle höchstens einen Diameter von 0·147 Mm. Im Durchschnitte verhielten sich die Durchmesser der Zellen der beiden Hollundermarkstücke zu einander wie 2 : 1. Auch sind die Intercellulargänge im kleinzelligen Gewebe durchschnittlich etwas enger als im weitzelligen Gewebe.

Nimmt man nun an, dass die Luft bloss durch die Capillaren (Intercellularräume) einströmte, so muss ein bestimmter Druckausgleich bei dem grosszelligen Stücke früher erfolgen als bei dem kleinzelligen; denn eine kurze Überlegung lehrt, dass die das grosszellige Markstück durchsetzenden Capillaren eine geringere Gesammtlänge besitzen als die des kleinzelligen, ausserdem noch etwas weiter sind, mithin die Widerstände der Bewegung der Gasmoleküle im ersteren Falle kleinere sind als im letzteren. Freilich darf nicht übersehen werden, dass im kleinzelligen Parenchym die Zahl der Capillare eine relativ grössere ist, wodurch die Druckfiltration bei kleinzelligen Geweben wieder eine Begünstigung erfährt. Aber auch wenn man die Annahme macht, dass ein Theil der Gasmoleküle die Zellwände selbst zu durchsetzen hat, um durch das Hollundermark durchzukommen, so muss zugegeben werden, dass der Durchgang des Gases durch das kleinzellige Gewebe relativ mehr erschwert ist, weil hier die Zahl der in einem bestimmt hohen Stücke von Hollundermark enthaltenen Diaphragmen eine verhältnissmässig grössere ist.

Aus diesen Beobachtungen geht hervor, dass die Druckfiltration der Luft durch (lufttrockenes) Hollundermark desto mehr erschwert ist je kleinzelliger das Gewebe ist. Nach den angestellten Beobachtungen verhalten sich die Zeiten für den Durchtritt gleicher Luftvolumina durch grosszelliges und kleinzelliges Hollundermark bei dem herrschenden Unterdrucke zu einander beiläufig wie 1 : 3; seltener kommt das Verhältniss 1 : 4 — 1 : 5 vor.

Ich werde nun zeigen, dass ein Druckausgleich durch Hollundermark nicht mit gleicher Geschwindigkeit erfolgt, wenn das als Diaphragma dienende Markstück parallel zur Axe oder senkrecht zur Axe des Stammes aus dem Markkörper herausgeschnitten wird, und zwar will ich eine sehr einfache Art der

Versuchsanstellung mittheilen, welche Jedermann in den Stand setzt, sich von der Richtigkeit meiner Angabe zu überzeugen.

Aus einem trockenen Markstücke, welches einen Durchmesser von 1·7 Ctm. hatte, wurden zwei Prismen herausgeschnitten, welche eine quadratische Basis von 25 Quad. Mm. und eine Höhe von genau einem Ctm. aufwiesen. Eines dieser Prismen war parallel zur Axe aus dem Marke herausgeschnitten und hatte zur Basis also den Querschnitt des Markes und zu Seitenflächen 4 Tangentialflächen. Ich nenne es das Prisma *A*. Das zweite, welches ich mit *B* bezeichne, hatte zur Basis eine Tangentialfläche und zu den Seiten 2 Querschnitts- und 2 Tangentialflächen, es war quer zur Axe aus dem Markkörper herausgeschnitten worden. Jedes dieser Prismen wurde mit der quadratischen Basis auf eine 20 Ctm. lange Glasröhre luftdicht mittelst Siegellack aufgesetzt und die Seiten wurden gleichfalls mit Siegellack luftdicht verschlossen. Ich bemerke, dass ich nach Beendigung des Versuches mich durch Verschluss der im Experimente frei gebliebenen Fläche mittelst Siegellack davon überzeugte, dass die Prismen völlig luftdicht aufgesetzt waren und auch seitlich Luft nicht einströmen liessen. Nach einiger Zeit, als ich mit Bestimmtheit annehmen durfte, dass das Siegellack, die Markstücke und die Glasröhre die Lufttemperatur angenommen hatten, wurden die beiden Röhren mit den offenen Enden senkrecht in ein Glasgefäss gestellt, welches 10 Ctm. hoch mit Wasser gefüllt war. Schon nach einer Viertelstunde zeigte es sich, dass in dem mit dem Prisma *B* verschlossenen Glasrohre das Wasser rascher stieg als in dem anderen Glasrohre. Nach 24 Stunden stand in der mit *B* verschlossenen Glasröhre das Wasser 95 Mm. hoch, während es sich in der andern Glasröhre erst 62 Mm. hoch erhoben hatte. Der Versuch wurde weiter fortgesetzt, und es zeigte sich der gleiche Erfolg, nur noch deutlicher und ausgeprägter. Der Versuch wurde mit 9 Prismen angestellt und in verschiedener Weise modificirt; immer erfolgte der Druckausgleich rascher, wenn Tangentialflächen mit der inneren und äusseren Luft communicirten, als wenn die Querschnittsfläche sich dort befand. Aus diesen Beobachtungen geht ungezwungen hervor, dass im Hollundermark eine Druckfiltration der Gase in der queren Richtung rascher erfolgt als

in der Richtung der Axe. Auch diese Erscheinung findet in den morphologischen Verhältnissen ihren Grund.

Es wurde oben gezeigt, dass die Zellen des Hollundermarkes quergestreckt sind. Die Länge der Capillaren (Intercellulargänge) ist, wenn man sich Form und Lage derselben vergegenwärtigt, mithin in querer Richtung eine geringere als in der axillaren, was offenbar den Gaseintritt befördern muss. Auch die grössere Weite der querlaufenden Capillaren, auf welche ich oben hinwies, begünstigt den Durchtritt der Gase. Aber selbst wenn man annimmt, dass ein ansehnlicher Theil der Luftmoleküle durch die geschlossene Zellwand durchgeht, was weiter unten erörtert werden soll, stellen sich für die quere Leitung die Verhältnisse günstiger wie für die axillare, denn für den Fall als ein Durchtritt der Gase durch die Membran wirklich statthat, so werden die Moleküle der ersteren offenbar am leichtesten durch die überaus zarten die (unbehöften) Tüpfel verschliessenden Membranen gehen. Nun sind aber, wie oben mitgetheilt wurde, die Tüpfel an den queren Wänden im Vergleich zu den an den Seitenwänden vorkommenden im Durchschnitte genommen viel kleiner, und im Ganzen genommen die Fläche der an den Seitenwänden die Poren verschliessenden Membranen eine grössere als an den Querwänden, was die Druckfiltration in querer Richtung begünstigen müsste, falls wirklich Luft durch die Membranen selbst hindurch träte.

Ich gehe nun an die Beantwortung der Frage, ob die Druckfiltration der Luft durch Hollundermark bloss durch die Capillaren (Intercellulargänge) oder auch durch die Wände der Zellen erfolgt. Die dritte denkbare Annahme, dass die Luft bloss durch die Zellwände und gar nicht durch die Capillaren fliesse, ist selbstverständlich schon von vornherein auszuschliessen.

Ein frisches Stück Hollundermark von 2 Ctm. Höhe und — nach Entfernung des die Schläuche umschliessenden peripheren Parenchyms — 6 Mm. im Durchmesser, wurde auf eine T-Röhre luftdicht mit Jolly'schem Kitt angepasst und mit derselben Substanz rundum geschlossen. Der genannte, von Physikern zu luftdichten Verschlüssen häufig verwendete Kitt bot gegenüber dem Siegellack den Vortheil, dass während der luftdichten Anpassung so gut wie nichts von dem in den Zellwänden enthaltenen Wasser

verloren ging, da dieser Kitt ohne Zuhilfenahme erhöhter Temperatur aufgetragen werden kann. Das Quecksilber wurde bis auf 20 Ctm. aufgesaugt, das Saugrohr hierauf geschlossen und mit der Secundenuhr beobachtet, welche Zeit verfloss, bis das Quecksilber in der Röhre genau um einen Ctm. gesunken war.

Beginn des Versuches			Zeit, welche verfloss, bis die in der Röhre stehende Quecksilbersäule von 20 Ctm. auf 19 Ctm. sank
10. März	8^h a. m.		1212 Secunden
„	8^h	22^m	1080 „
„	9^h	22^m	662 „
„	9^h	34^m	601 „
„	9^h	50^m	580 „
„	10^h	10^m	561 „
„	1^h p. m.	0	441 „
„	4	0	260 „
„	5	0	251 „
11. März	8^h a. m.		241 „
12. „	„ „ „		238 „
13. „	„ „ „		238 „
14. „	„ „ „		240 „
15. „	„ „ „		239 „

Das frische Mark ist wasserreich.[1] Während des Versuchs wird es lufttrocken, und von diesem Momente an bleibt die Zeit für das Durchfliessen einer bestimmten Luftmenge constant, oder genau gesagt nur von der Luftfeuchtigkeit abhängig. Durch einen nebenher angestellten Versuch überzeugte ich mich, dass schon im Laufe des ersten Tages die Lufttrockenheit nahezu eingetreten war, denn das an der Röhre angebrachte Hollundermarkstück nahm fast gar nicht mehr an Gewicht ab; in den nächsten Tagen stieg und fiel das Gewicht um 1—3 Milligrm. je nachdem die Luftfeuchtigkeit sich erniedrigte oder erhöhte.

---

[1] Der Wassergehalt des frischen Markes betrug 53·4 Proc. Es enthielt ausser imbirten Wasser in einzelnen Zellen auch Wasser im Zellinhalte. Das lufttrockene Mark führte 10·9 Proc. Wasser.

Nimmt man nun zuerst an, dass die Zellwände des Hollundermarkes für Luft unter den gegebenen Druckverhältnissen undurchlässig sind, dass also die Druckfiltration eine Transpiration im Sinne der heutigen Physik ist, mit andern Worten, dass die Luft nur durch Capillaren (Intercellulargänge) einströmte, so lässt sich die ungleiche Geschwindigkeit des Einfliessens der Luft im Beginne und am Ende des Versuchs nur unter folgender Annahme erklären. Nach der bekannten Poiseuille'schen Formel ist die Geschwindigkeit der durch Capillaren strömenden Flüssigkeiten und Gase der vierten Potenz des Durchmessers direct und der Länge der Capillare umgekehrt proportionirt. Es ist nicht einzusehen, dass die Capillaren beim Luftrockenwerden sich verkürzt haben sollen. Es musste also unter unserer Voraussetzung angenommen werden, dass der Durchmesser der Capillaren sich hiebei vergrösserte. Macht man aber einen Schnitt durch frisches Hollundermark, legt man dasselbe sofort in Wasser ein, so kann man sich überzeugen, dass die Intercellulargänge beim nachherigen Eintrocknen ihren Querschnitt nicht verändern. Denn projicirt man mittelst der Camera lucida einen möglichst grossen Intercellulargang, so zeigt sich nach erfolgter vollkommener Eintrocknung des Gewebes in der Querschnittsfläche des Intercellularganges keine Änderung. Allerdings ist gar nicht zu läugnen, dass in Folge der Quellungsabnahme der Zellwände beim Eintrocknen des Markes eine Vergrösserung des Durchmessers der Capillaren eintreten muss; diese Vergrösserung ist aber so gering, dass sie sich der Beobachtung selbst bei Anwendung starker Objectivvergrösserungen entzieht, also nicht so viel austrägt, um die Geschwindigkeitszunahme der einströmenden Luft beim Eintrocknen des Gewebes zu erklären. Berechnet man nach der Poiseuille'schen Formel die Vergrösserung des Durchmessers der Capillaren, welche der Zunahme der Geschwindigkeit der transpirirten Luft vom Beginne des Versuchs bis zur Erreichung des constanten Werthes entsprechen würde, so bekommt man, wenn d den Durchmesser der Capillaren im Beginne des Experimentes bezeichnet, für d_1 den Durchmesser desselben beim Schlusse des Versuches,

$$d_1 = \sqrt[4]{\frac{d^4 . 1212}{239}} = d\sqrt[4]{\frac{1212}{239}} = 1{\cdot}4953\ldots.$$

d. h. der Durchmesser der Intercellularräume müsste sich nahezu um das anderthalbfache der ursprünglichen Grösse verlängert haben, was aber nicht im Entferntesten mit den thatsächlichen Beobachtungen stimmt, woraus abgeleitet werden dürfte, dass die Druckfiltration durch Hollundermark nicht ein blosses Durchfliessen der Luft durch Capillaren ist, sondern dass hiebei gleichzeitig ein Durchgang der Gase durch die geschlossen erscheinende Zellmembran im Spiele ist.

Ich spreche diesen Satz einstweilen nur als Vermuthung aus, denn es sind noch keine Versuche darüber angestellt worden, ob die Poiseulle'sche Formel auch für so ausserordentlich enge und nicht geradlinig verlaufende Capillaren gilt, wie uns solche in den Intercellulargängen vorliegen.

Allein selbst wenn die Poiseuille'sche Formel auch auf solche Capillaren nicht angewendet werden dürfte, so ist doch so viel gewiss, dass die Geschwindigkeit der bei Druckunterschieden durch dieses Gewebe fliessenden Luft mit dem Engerwerden der Capillaren rasch abnehmen müsste, wenn das Durchströmen der Gase eine blosse Transpiration wäre. Dass letzteres aber nicht der Fall ist, geht aus folgendem Versuche hervor. Ein trockenes Hollundermarkstück wurde luftdicht auf eine T-Röhre aufgesetzt, seitlich mit Siegellack verschlossen, das Quecksilber in der Röhre 20 Ctm. hoch aufgesaugt und sodann abgesperrt. Es vergingen 151 Secunden bis das Quecksilber auf 19 Ctm. sank. Wurde auf dem Querschnitt des Markes ein Wassertropfen gebracht und der Apparat zur Verhinderung der Verdunstung in einen absolut feuchten Raum gebracht, so war nach Aufsaugung des Wassers seitens des Gewebes ein Zeitraum von 825 Secunden erforderlich, bis das Quecksilber in der Röhre von 20 auf 19 Cent. sank. Wie schon mitgetheilt, hat sich bei der Wasseraufnahme der Querschnitt der Intercellulargänge nicht merklich verkleinert. Als hierauf ein Tröpfchen Kalilauge[1] auf den Querschnitt des Markes

---

[1] Durch nebenher angestellte Versuche überzeugte ich mich, dass das kleine Flüssigkeitsquantum, welches auf den Querschnitt des Hollundermarkes aufgesetzt wurde, rasch aus den Capillaren in die sehr imbibitionsfähigen Zellwände ging; erstere waren mithin während des Versuches nicht mit Flüssigkeit sondern mit Luft erfüllt.

gebracht wurde, war ein nicht viel grösserer Zeitraum (911 Secunden) erforderlich, damit das Quecksilber in der Röhre von 20 auf 19 Ctm. sank, obgleich in Folge starker Quellung der Zellwände der Querschnitt der Intercellulargänge sich sichtlich und messbar verkleinerte.[1] Da ein Sinken der Strömungsgeschwindigkeit von $\frac{1}{151}$ auf $\frac{1}{825}$ eintrat ohne sichtbare Verengerung der Capillaren, so kann nicht zugegeben werden, dass die geringe Geschwindigkeitsabnahme von $\frac{1}{825}$ auf $\frac{1}{911}$ bloss der Verengerung der Capillaren zuzuschreiben sei, vielmehr muss man annehmen, dass in Folge der starken Quellung der Wand ihre Durchlässigkeit für unter Druck einströmende Luft sich verringert habe.

Zur weiteren Entscheidung der Frage, ob beim Druckausgleich der Gase dieselben sowohl durch die Membran als durch die Intercellularräume gehen, wurde experimentell festgestellt, in welchem Verhältnisse die Geschwindigkeit der Gase zur Länge der Capillaren stehe.

Ein etwa 10 Ctm. langes trockenes Hollundermarkstück wurde luftdicht auf eine T-Röhre aufgesetzt, sodann oben und seitlich mit Siegellack luftdicht geschlossen. Erst nachdem ich mich davon überzeugte, dass eine in die T-Röhre aufgesaugte 20 Ctm. hohe Quecksilbersäule einige Stunden hindurch unverändert auf gleicher Höhe sich hielt, wurde mit dem Versuche begonnen. Es wurde vom oberen Ende des Hollundermarkstückes so viel vorsichtig abgetragen, bis die Länge des letzteren genau 90 Mm. betrug und nunmehr wurde nachgesehen wie viel Zeit verging, bis bei gleichbleibender Temperatur (und constantem Barometerstande) die aufgesaugte Quecksilbersäule von 20 Ctm. auf 19, 18, 17 und 16 Ctm. sank. Es ist selbstverständig, dass

---

[1] Nach Messungen, welche Dr. Mikosch vornahm, hatte eine Zellwand des trockenen Hollundermarks eine Dicke von 0·00133 Mm.; bei Behandlung mit Kalilauge steigerte sich die Dicke auf 0·00199 Mm. Die Querschnittsfläche eines Intercellularraumes sank hingegen nach der Behandlung mit Kalilauge von 0·000033 auf 0·000027 Quad. Mm.

es beim Abtragen des oberen Markstückes nöthig war, den seitlichen Siegellackverschluss intact zu erhalten. Es geschah dies dadurch, dass das Mark mit einer schmalen heissgemachten Klinge durch den Lack hindurch ringsherum umschrieben wurde, es konnte dann das Mark glatt abgebrochen oder durch einen Schnitt mittelst des Rasirmessers eben abgetrennt werden.

In den nachfolgenden Zusammensetzungen bedeutet L die Länge des im Experimente benützten Markstückes, H die Höhe der aufgesaugten Quecksilbersäule im Beginn und am Schlusse jedes einzelnen Versuches, Z die Zeit in Secunden, welche während des Fallens des Quecksilbers um die in H angegebene Höhe verstrich.

L	H	Z
90 Mm.	200—190 Mm.	23 Sec.
	190—180 „	48 „
	180—170 „	75 „
	170—160 „	106 „

Es wurde nun in der angegebenen Weise wieder ein Stück des Markes entfernt und der Versuch von neuem eingeleitet.

L	H	Z
70 Mm.	200—190 Mm.	20 Sec.
	190—180 „	42 „
	180—170 „	66 „
	170—160 „	87 „
60 „	200—190 „	18 „
	190—180 „	37 „
	180—170 „	57 „
	170—160 „	82 „
50 „	200—190 „	17 „
	190—180 „	36 „
	180—170 „	57 „
	170—160 „	81 „
40 „	200—190 „	17 „
	190—180 „	36 „
	180—170 „	57 „
	170—160 „	80 „

L	H	Z
30 Mm.	200—190 Mm.	17 Sec.
	190—180 „	36 „
	180—170 „	57 „
	170—160 „	80 „
20 „	200—190 „	17 „
	190—180 „	36 „
	180—170 „	57 „
	170—160 „	79 „
10 „	200—190 „	17 „
	190—180 „	35 „
	180—170 „	56 „
	170—160 „	78 „
5 „	200—190 „	14 „
	190—180 „	31 „
	180—170 „	47 „
	170—160 „	73 „
2·5 „	200—190 „	10 „
	190—180 „	21 „
	180—170 „	32 „
	170—160 „	43 „

Aus diesen Zahlen ergibt sich, dass die Geschwindigkeit der durch das Mark strömenden Luft der Länge der Capillaren nicht umgekehrt proportionirt ist, wie es die Poiseuille'sche Formel fordern würde. Ja nicht einmal eine Annäherung an dieses Verhältniss drücken die gewonnenen Zahlen aus. Man sieht vielmehr, dass mit zunehmender Höhe des Markes bis zu einer gewissen Grenze die Geschwindigkeit der durchfliessenden Luft rasch abnimmt, dann sehr langsam sinkt und für eine gewisse Strecke stationär zu bleiben scheint, endlich aber wieder im zunehmenden Masse fällt. Es wird dies am anschaulichsten, wenn man die Werthe für den Fall des Quecksilbers von 170 auf 160 Mm. zusammenstellt, und durch Bildung der Zeitdifferenzen (Δ) die Geschwindigkeitsabnahme zum Ausdrucke bringt.

L	Z	Δ
2.5 Mm.	43 Sec.	
5 „	73 „	30
10 „	78 „	 5
20 „	79 „	 1
30 „	80 „	 1
40 „	80 „	 0
50 „	81 „	 1
60 „	82 „	 1
70 „	87 „	 5
90 „	106 „	19

Das Gesetz der Geschwindigkeitsabnahme der bei verschiedener Höhe des Markes durch dasselbe fliessenden Luft deutet auf complicirtere Verhältnisse als auf eine blosse Transpiration des Gases durch die Capillaren und es lässt sich auch desshalb schon annehmen, dass bei der Druckfiltration ein Theil der Luft seinen Weg durch die Membran nimmt.

Ich versuchte nun auch direct nachzuweisen, dass die Capillaren im Marke nicht ausschliesslich die Wege sind, welche das Gas bei der Druckfiltration nimmt. Es geschah dies auf folgende Weise. Trockenes Hollundermark wurde mit Asphaltlack injicirt und hierauf nachgesehen ob durch ein so vorbereitetes Parenchym noch Luft bei einem herrschenden Unterdrucke von 200 Mm. Quecksilber ging. Es gelang mir, bei einigen Versuchen mittelst der Luftpumpe die Injectionsmasse eine kleine Strecke tief in das Gewebe hineinzupressen. Ich überzeugte mich nämlich durch Querschnitte, dass alle Intercellulargänge der betreffenden Hollundermarkstücke injicirt waren. Trotzdem liess ein solches Hollundermarkstück Luft diffundiren.

Vor der Injection sank der Druck im Innern der T-Röhre von 20 Cent. auf 19 in 33 Secunden; nach erfolgter Injection in 194 Secunden.

Wurde die Injection mit Wasser vorgenommen, so war ein Zeitraum von 547 Secunden erforderlich, damit bei einem anfänglichen Stande des Quecksilbers von 20 Cent. dasselbe auf 19 fiel.

Es wird sich gleich herausstellen, warum bei Injection des Gewebes mittelst Wasser die Geschwindigkeit der durch das Mark fliessenden Luft eine auffällig geringere ist als bei Anwendung von Asphaltlack als Injectionsmasse.

Es muss nämlich an den oben (p. 17) mitgetheilten mit frischem Hollundermark vorgenommenen Versuch erinnert werden, in welchem, ohne jede sichtliche Änderung im Querschnitte der Capillaren (Intercellulargänge) die Geschwindigkeit der durch das Gewebe strömenden Luft zunahm, *aber nur so lange bis die Lufttrockenheit erreicht wurde*. Da nun in dem zuletzt mitgetheilten Experimente in einem Falle Wasser als Injectionsflüssigkeit diente, in dem anderen Asphaltlack, im ersteren Falle aber das Wasser nicht nur die Capillare injicirte, sondern zweifellos auch eine Imbibition der Zellwände bewirkte, im letzteren Falle aber wohl die Capillaren verschlossen wurden, hingegen höchstens ganz minutiose Quantitäten des Lösungsmittels in die Zellwände eindrangen, so wird es verständlich, warum im ersteren Falle die Geschwindigkeit der filtrirenden Luft relativ viel stärker als im letzteren Falle herabgesetzt wurde.

Der Versuch mit der Injection des Markes mittelst Asphaltlack lässt vermuthen, wie beträchtlich in *trockenem Mark* der Antheil ist, welchen die Zellwände bei der Druckfiltration ausüben. Als völlig exact kann indess dieser Versuch nicht angesehen werden und zwar desshalb nicht, weil erstlich nicht erwiesen ist, ob nicht etwas vom Lösungsmittel des Asphaltlackes (Terpentinöl) in die Membran eingetreten ist und die Durchlässigkeit desselben bei der Druckfiltration herabsetzte, und zweitens weil der noch nicht völlig erstarrte Asphaltlack in sehr dünnen Schichten möglicherweise nicht völlig undurchlässig für einströmende Luft ist. Doch darf wohl angenommen werden, dass beide Einflüsse, falls sie sich geltend machten, doch nur geringfügig wirkten und das Gesammtergebniss des Versuches umso weniger alteriren könnten, als einer derselben die Druckfiltration beförderte, der andere hemmen würde.

Dass bei der Druckfiltration die Luft nicht nur durch die Intercellulargänge, sondern auch durch die Membran geht, kann nach den mitgetheilten Versuchen wohl nicht mehr bezweifelt werden.

Die Versuche mit frischem, trocknendem, ferner mit trockenem und künstlich imbibirten Marke lehren aber weiter, dass die trockene Zellwand bei einer bestimmten Druckdifferenz die Luftmoleeüle weitaus leichter passiren lässt als die imbibirte. Es verhält sich in dieser Beziehung das Hollundermark wie eine Thonzelle, welche im trockenen Zustande die Luft leicht, im befeuchteten Zustande nur viel schwieriger durchtreten lässt.

Ich will, ehe ich noch die Mittheilung meiner mit Hollundermark angestellten Versuche schliesse, noch auf eine interessante Thatsache aufmerksam machen, welche für den eben angeführten Satz eine neuerliche Bestätigung liefert. Die Zellen des Markes, welche die Grenze zweier Internodien bilden, sind in Form und Grösse von den darüber und darunter liegenden Zellen des Markes auffällig verschieden. Nach Messungen, welche Dr. Mikosch auf meine Veranlassung durchführte, betrug an einem kräftigen Triebe der Querdurchmesser der an der Grenze zweier Internodien gelegenen Zellen im Mittel 0·15, die Höhe 0·04 Mm.; der Querdurchmesser der in der Mitte des Internodiums gelegenen Zellen 0·17, die Höhe 0·108 Mm. Die an der Grenze der Internodien gelegenen Markzellen sind mithin kleiner, ferner in axialer Richtung relativ stärker zusammengedrückt. Ähnliche Form- und Grössenverhältnisse zeigten sich auch an anderen Sprossen. Es liess sich also mit Wahrscheinlichkeit erwarten, dass ein der Internodiumsgrenze entnommenes Markstück bei der Druckfiltration sich als weniger durchlässig, als ein aus der Mitte des Internodiums genommenes gleich grosses Markstück erweisen würde. Aber gerade das Gegentheil fand statt. Ich mass den Querschnitt der Capillaren, fand aber in diesem Punkte keinen Unterschied zwischen der Mitte und der Grenze der Internodien. Hingegen zeigte es sich, dass die Zahl der Poren, welche an den Querflächen der Zellen lagen, im ersteren Falle eine weitaus grössere ist als im letzten. Auf eine Zellwandfläche von 0·01 Quad.-Mm. kamen im Durchschnitte bei den an der Internodialgrenze gelegenen Zellen 52, bei einer ebenso grossen Querwandfläche aus in Mitte des Internodiums gelegenen Markzellen 28 Poren zu liegen. Hieraus darf abgeleitet werden, dass die grössere Durchlässigkeit für Luft an der Grenze der Internodien ihren Grund in der

grösseren Zahl der Poren, also in der grösseren unverdickt gebliebenen Zellwandfläche hat. Es ist dies aber auch ein neuer Beleg dafür, dass das Durchfliessen der Gase durch die geschlossene Zellwand vorwiegend, wenn nicht ausschliesslich, durch die unverdickt gebliebenen Partien derselben erfolgt.

3.

Versuche mit Holz.

Anfangs Februar wurden aus frischem Fichtenholze drei Würfel geschnitten, welche eine Seitenlänge von 14 Mm. hatten. Jeder dieser Würfel wurde auf eine T-Röhre in der Weise luftdicht aufgesetzt, dass das Ende der Glasröhre genau 4 Mm. in das Holz hineinragte, und alle Flächen bis auf eine mit Jolly'schem Kitt luftdicht verschlossen waren. Bei verticaler Aufstellung der Glasröhre lag die freie Fläche wagerecht. Ich bezeichne der Einfachheit halber die zum Versuche benützten Würfel mit *Q*, *R* und *T*. Bei *Q* entsprach die freie Fläche dem Querschnitte, bei *R* dem Radialschnitte bei *T* dem Tangentialschnitte. *Q* wog im Beginne des Versuches (nach erfolgter Bohrung) 2·540, *R* 2·486 und *T* 2.500 Gr. In die T-Röhren wurde Quecksilber 20 Cent. hoch hinaufgesaugt und nachgesehen, in welcher Zeit ein Sinken des Quecksilbers genau um 1 Cent eingetreten war. Jeder der Apparate wurde vor dem Versuche genau gewogen; es war desshalb, da nach Beendigung des Versuches der Wassergehalt des lufttrocken gewordenen Holzes ermittelt wurde, die Wassermenge des Holzes in jedem einzelnen Versuche bekannt. Dann erst wurde das T-Rohr mit dem Saugrohre verbunden und das Quecksilber auf den bezeichneten Stand gebracht. Ich brauche wohl nicht des Näheren auseinanderzusetzen, wie vorgegangen wurde, um genaue Werthe für die Wassergehalte zu bekommen, und will nur bemerken, dass nach jedesmaligem Versuche jede Spur anhaftenden Quecksilbers, welche an der Röhre haftete, sorgfältigst beseitigt wurde. Die Resultate der Wägungen sind in den nachfolgenden Zusammenstellungen nicht angegeben, da selbe kein Interesse darbieten, sondern bloss der effective Wassergehalt der Holzwürfel.

Versuche mit dem Würfel *Q*.

D[1]		W[2]		Z[3]	
7. Febr.	12h m.	52·3	Proc.	51	Sec.
„	6h p. m.	44·1	„	43	„
8. „	12h m.	32·4	„	33	„
9. „	12h m.	22·8	„	23	„
10. „	12h m.	18·4	„	17	„
11. „	12h m.	15·6	„	13	„
12. „	10h a. m.	13·0	„	12	„
14. „	10h a. m.	11·2	„	11	„
16. „	10h a. m.	10·5	„	10	„
17. „	12h m.	10·5	„	10	„
18. „	12h m.	10·5	„	10	„
20. „	12h m.	10·5	„	10	„

Versuche mit dem Würfel *R*.

D		W		Z	
7. Febr.	12h m.	51·9	Proc.	194	Sec.
„	6h p. m.	46.9	„	181	„
8. „	12h m.	41·7	„	168	„
9. „	12h m.	37.2	„	155	„
10. „	12h m.	34·1	„	139	„
11. „	12h m.	31·6	„	128	„
12. „	10h a. m.	28·4	„	110	„
14. „	10h a. m.	25·1	„	102	„
16. „	10h a. m.	21·6	„	95	„
17. „	12h m.	17·3	„	88	„
18. „	„ „	14·5	„	81	„
19. „	„ „	12·8	„	78	„
20. „	„ „	11·6	„	75	„
21. „	„ „	11·1	„	74	„
22. „	„ „	10.8	„	73	„
23. „	„ „	10·8	„	73	„
24. „	„ „	10·8	„	73	„

[1] Hier und in den folgenden Zusammenstellungen bedeutet *D* die Zeitangabe für den Beginn jedes Versuches.

[2] Wassergehalt des Holzwürfels.

[3] Zeit, welche verstrich, bis das Quecksilber von 20 auf 19 Cent. sank.

Versuche mit dem Würfel *T*.

		D	*W*		*Z*	
7.	Febr.	12^h m.	52·1	Proc.......	572	Sec.
	„	6^h p- m-	48·2	„	521	„
8.	„	12^h m.	42·5	„	432	„
9.	„	12^h m.	39.4	„	348	„
10.	„	12^h m.	36.0	„	294	„
11.	„	12^h m.	32·6	„	241	„
12.	„	10^h a. m.	29·7	„	179	„
14.	„	10^h a. m.	26·1	„	148	„
16.	„	10^h a. m.	21·2	„	112	„
17.	„	10^h a. m-	18·5	„	100	„
18.	„	12^h m.	15·2	„	91	„
19.	„	„ „	12·8	„	87	„
20.	„	„ „	11·1	„	84	„
22.	„	„ „	10·4	„	83	„
24.	„	„ „	10·3	„	83	„
26.	„	„ „	10·3	„	83	„
27.	„	„ „	10·3	„	83	„

Nach Beendigung jeder dieser Versuchsreihen wurde die freie Holzfläche mit Jolly'schem Kitte verschlossen und nachgesehen, ob der Verschluss während des Experimentes ein völlig luftdichter war. Dies wurde in der That für alle drei Würfel constatirt.

Bei genauer mikroskopischer Untersuchung des verwendeten Holzes ergab sich, dass zwischen den Holzzellen sich hier und dort drei- oder vierseitige Intercellulargänge mit ziemlicher Deutlichkeit zeigten. An vielen Stellen liessen sich Intercellularräume nur sehr schwer entdecken und an den meisten Stellen waren dieselben selbst bei Anwendung von Immersionssystemen gar nicht aufzufinden. Es liess sich desshalb annehmen, dass die Intercellulargänge kein communicirendes System von Capillaren zwischen den Zellen bilden. Um mich von der Richtigkeit dieser Voraussetzung zu überzeugen, wurden zwei gleiche Würfel von 1·5 Cent. Seite, von denselben frischen Fichtenholze, welches auch in den obigen Versuchen diente, geschnitten, einer davon mit Asphaltlack injicirt und der andere unverändert belassen; vom ersteren wurde der aussenanhaftende Asphaltlack entfernt und die beiden Querschnitts-

flächen frisch angeschnitten. Von dem zweiten Würfel wurde an den Querschnittsflächen nur so viel entfernt als nöthig war, um diesen Würfel mit dem anderen auf gleiche Grösse zu bringen. Hierauf wurde jeder dieser Würfel auf ein T-Rohr aufgesetzt und bis auf eine Querschnittsfläche mit Jolly'schem Kitt verschlossen, sodann das Quecksilber 20 Cent. hoch hinaufgesaugt und nachgesehen, welche Zeit in beiden Apparaten verfloss, bis das Quecksilber genau 19 Cent. über dem Niveau zu stehen kam. Bei Verwendung des nicht injicirten Würfels waren 83, bei dem injicirten 80 Secunden erforderlich. Offenbar konnte die Injection den Durchtritt der Gase nur hemmen, nicht fördern, und wenn dennoch eine — indess ganz unerhebliche — Steigerung der Geschwindigkeit des Gases bei dem injicirten Holzstücke im Vergleiche zu dem ungeändert gebliebenen sich zu erkennen gibt, so ist dies gewiss nur auf individuelle Eigenthümlichkeiten der beiden Holzstücke zurückzuführen, und man wird aus dem mitgetheilten Versuche gewiss nur folgern dürfen, dass die Injection die Druckfiltration der Luft nicht herabgesetzt hat, mithin beim Druckausgleich eine Bewegung der Gase durch die Intercellulargänge (Capillaren) nicht stattgefunden hat. Der Versuch wurde mehrmal mit anderen Würfeln von Fichtenholz ausgeführt und zwar mit gleichem Erfolge. Aus diesem Versuche und der nunmehr völlig feststehenden Thatsache, dass die Tracheiden der Coniferen geschlossen sind[1] geht hervor, dass der Druckausgleich im Fichtenholz in der Weise erfolgt, dass die ganze einströmende Gasmenge die Membran der Zellen passirt. Damit steht im Einklange, dass, wie die oben mitgetheilten Experimente ergaben, die Druckfiltration eine desto raschere ist, je kleiner der Wassergehalt des Holzes ist. Es ist auch von vornherein nicht daran zu zweifeln, dass die Gasmoleküle beim Einströmen des Gases am raschesten durch die sehr zarte Tüpfelhaut hindurch gehen, und diese zarten Membranen entweder ausschliesslich oder doch wenigstens vorwiegend die Orte der Zellwand bezeichnen, durch welche die Luft hindurchfiltrirt. Dafür spricht auch die Thatsache, dass im Fichtenholze die Druckfiltration der Gase

---

[1] Vergl. Sachs „Über die Porosität des Holzes". Verhandl. der phys.-med. Ges. Würzburg 1877 und Arbeiten des botan. Inst. Band II, p. 291 ffd.

rascher in tangentialer Richtung als in radialer erfolgt, indem jener Würfel, welcher die radiale Fläche zur freien Fläche hatte (*R*) bei Druckunterschieden einen rascheren Ausgleich des Druckes ermöglichte als der Würfel *T*. Bei ersterem liegen aber die Tüpfel in der Bahn der einströmenden Gasmoleküle, bei letzterem senkrecht darauf.

Es ist wohl nicht daran zu zweifeln, dass sich alle Nadelhölzer sowie das Fichtenholz erhalten. Hingegen ist für die Laubhölzer ein anderes Verhalten zu erwarten, und zwar wegen der Gefässe, die hier als — relativ ziemlich weite — Capillaren fungiren. Ehe ich aber meine hierauf Bezug nehmenden Versuche mittheile, möchte ich noch auf eine sehr interessante Thatsache aufmerksam machen. Lässt man nämlich einen auf ein T-Rohr aufgesetzten Fichtenholzwürfel lufttrocken werden und bringt man ihn dann durch Aufstellung in absolut feuchtem Raume auf seinen früheren Wassergehalt, so ist die Geschwindigkeit der bei Druckunterschieden einströmenden Luft stets eine grössere, als jenem Zustande entspricht, in welchem das Holz bei gleichem Wassergehalte vor dem Eintrocknen sich befand, wie folgende Daten belegen. Der Würfel *Q* wurde, nachdem er lufttrocken geworden war, im feuchten Raume auf die Wassergehalte 15, 18, 23 (Proc.) gebracht. Während das Quecksilber in der Röhre von 20 auf 19 Cent. sank, waren aber nicht 13, 17 und 23 Secunden,[1] sondern 12, 14 und 18 Secunden erforderlich, woraus sich ergibt, dass beim Eintrocknen des imbibirten Holzes in den Membranen der Zellen irreparable Veränderungen vor sich gehen, welche die Druckfiltration begünstigen. Auch mit den Würfeln *T* und *R* wurden solche Versuche ausgeführt, welche im Wesentlichen zu demselben Resultate führten.

Was die mit Laubhölzern angestellten Versuche anbelangt, so habe ich solche bloss mit Birke (*Betula alba*) angestellt, aber es dürften sich *mutatis mutandis* die gewonnenen Resultate wohl auf alle Laubhölzer übertragen lassen. Das Holz war nicht vollkommen frisch, sondern führte 35% Wasser. Alles Wasser war hier in den Membranen enthalten.

---

[1] Vergl. die Versuche auf p. 27.

Aus frischem Birkenholze wurden Würfel von 14 Mm. Seitenlänge geschnitten und es wurden dieselben in gleicher Weise auf die TRöhre, wie dies mit den Fichtenholzwürfeln geschah, aufgesetzt. Auch hier stellte ich drei Apparate zusammen, einen mit einem Würfel *Q*, einen zweiten mit einem Würfel *R*, und einen dritten mit einem Würfel *T*. Das Quecksilber wurde in den Röhren auf 20 Cent. hinaufgesaugt und die Zeit bestimmt, welche verfloss bis die Säule auf 19 Cent. gesunken war.

Bei *Q* erfolgte dies fast momentan, eine genauere Zeitbestimmung war in Folge der grossen Geschwindigkeit der einströmenden Luft nicht ausführbar, und nur zur beiläufigen Characterisirung der Schnelligkeit des Druckausgleiches bemerke ich, dass das Quecksilber — selbstverständlich mit rasch abnehmender Geschwindigkeit — in 6 Secunden von 20 auf 10 Cent. in der Röhre sank. Offenbar sind es die weiten Gefässe, welche hier einen so raschen Ausgleich des Druckes bedingen. Der Antheil, den die Holzzellen hierbei nehmen, ist ein verschwindend kleiner.

Bei dem Würfel *R* sind 81, bei dem Würfel *T* 92 Secunden erforderlich, damit das Quecksilber in der Röhre von 20 auf 19 Cent. sinkt. Es erfolgt also auch bei dem Holze der Birke der Ausgleich des Gasdruckes in tangentialer Richtung rascher als in radialer, doch ist der Unterschied hier bei weitem nicht so auffällig als beim Fichtenholze. Mit abnehmendem Wassergehalte steigt die Geschwindigkeit der einströmenden Luft, doch will ich die gewonnenen Zahlen hier nicht mittheilen, da sie eine weitere Beziehung zwischen Wassergehalt der Zellwand und der Grösse der Druckfiltration nicht ergaben. Da auch in dem Holze der Birke ein communicirendes System von als Capillaren fungirenden Intercellulargängen nicht existirt, so ist ersichtlich, dass bei den Würfeln *R* und *T* die Luft nur durch die geschlossenen Membranen einströmen konnte, während sie bei dem Würfel *Q* fast ausschliesslich durch die als Capillaren fungirenden Gefässe eindrang. Dass der Druckausgleich bei *Q* auf ganz andere Weise als bei *R* und *T*, nämlich durch Transspiration erfolgt, geht auch daraus hervor, dass der Wassergehalt des Holzes hier auf die Ausflussgeschwindigkeit des Gases keinen Einfluss nimmt, während bei den Würfeln *R* und *T*, wo die Luft durch die geschlossenen Zellmembranen hindurchtritt, dieser Einfluss ein sehr

bedeutender ist, ferner daraus, dass die Ausflussgeschwindigkeit der Luft der Höhe des Holzstückes nahezu umgekehrt proportionirt ist. Dies zeigt sich sehr schön bei Prismen, welche mit einer Querschnittsfläche enden und die eine Höhe von 2—5 Cent. besitzen; bei grösserer Höhe des Prisma sinkt die Ausflussgeschwindigkeit — zweifellos aber nur bis zu einer gewissen, nicht ermittelten Grenze (die längsten Prismen, welche ich anwendete, hatten eine Höhe von 15 Cent., und für diese ist die bezeichnete Grenze nicht erreicht) — nicht mehr so regelmässig im Vergleiche zur Höhe des Holzstückes, offenbar, weil sich hier bereits die Menge des durch die geschlossenen Membranen eintretenden Gases bemerklich macht.

Wie oben gezeigt wurde, erfolgt bei Holz, welches nur mit einer Längsfläche Luft ein-, beziehungsweise ausströmen lassen kann, die Druckfiltration ausschliesslich durch die Wand der Zellen hindurch. Dies eröffnet uns die Möglichkeit zu prüfen, welcher Art die hier stattfindende Druckfiltration ist, ob sie auf Transpiration, Effusion oder Absorption colloidaler Platten oder auf Zusammenwirken mehrerer dieser Diffusionsformen beruhe.

Die Abnahme der Geschwindigkeit des durchströmenden Gases steht hier mit der Höhenzunahme des als Diaphragma dienenden Holzstückes in keiner Proportionalität. Die Geschwindigkeit nimmt weitaus rascher ab als die Höhe des Diaphragmas zunimmt und erreicht schon bei einigen Centimetern Höhe nahezu den Werth Null; so dass die Druckfiltration hier gewiss nicht ausschliesslich auf Transspiration beruhen kann.

Versuche mit Leuchtgas (Gemisch von Luft und Leuchtgas von dem specifischen Gewichte = 0·629) atmosphärische Luft und Kohlensäure ergaben Geschwindigkeiten für die durchströmenden Gase, welche einem reinen Effusionsvorgang nicht entsprechen. Es wurde nämlich bei lufttrockenem (circa 10 Percent Wasser führenden) Fichtenholz (Würfel *T* mit 1 Cent. Seitenlänge) und einem Sinken der Quecksilbersäule von 10 auf 5 Cent. folgende Zeiten beobachtet:

unter Anwendung von Leuchtgas ..... 63 Sec.
„ „ „ Luft.......... 95 „
„ „ „ Kohlensäure ...105 „

Noch widersprechendere Resultate bekommt man, wenn man feuchtes circa 20 Proc. Wasser führendes Fichtenholz in Form eines Würfels *T* von 1 Cent. Seitenlänge im Versuche benützt. Hier erhält man für die Zeiten, welche erforderlich sind, damit das Quecksilber in der Röhre von 10 auf 5 Cent. sinkt, folgende Werthe:

Bei Anwendung von Leuchtgas ...... 81 Sec.
„ „ „ Luft ....110 „
„ „ „ Kohlensäure.....116 „

Nimmt man ein noch sehr stark mit Imbibitionswasser durchtränktes, etwa 35 Proc. Wasser enthaltendes Fichtenholz, so erhält man, wenn man im Übrigen wie in den beiden früheren Versuchen vorgeht

bei Anwendung von Leuchtgas.....119 Sec.
„ „ „ Luft..........208 „
„ „ „ Kohlensäure...127 „

Man ersieht aus diesen Zahlen, dass die trockene Wand der Holzzellen ein ganz anderes Verhalten bezüglich des Durchgangs der Gase zeigt als die imbibirte. Je trockener die Wand ist, desto mehr nähert sich der Vorgang des Durchtrittes der Gase der Effusion, und je wasserreicher sie ist, desto mehr macht sich der Einfluss der Absorption geltend.

In der trockenen Holzzellwand kommen Molecularinterstitien vor, durch die ein Theil des Gases wie durch eine feine Öffnung durchfliesst, während ein anderer Theil in der Zellwand wie durch eine Kautschuklamelle hindurchgeht, also — nach Graham's Vorstellung — die Wand verflüssigt passirt und in dem freien Gasraum verdunstet. In der imbibirten Zellwand ist letzterer Vorgang entweder der ausschliesslich herrschende oder doch der am meisten ausschlaggebende. Nimmt man ersteres an, so verhält sich die imbibirte Holzzellwand bezüglich der Durchlässigkeit für Kohlensäure und atmosphärische Gase quantitativ anders als die von Barthélémy[1] untersuchten vegetabilischen Membranen (Cuticula), durch welche Kohlensäure 15mal rascher als Stickstoff und 6mal rascher als Sauerstoff diffundirt.

---

[1] Ann. der sc. nat. V. Ser. T. XIX., p. 131 ffd.

4.

Versuche mit spaltöffnungsführender Oberhaut.

Nach der herrschenden Ansicht „sind die Spaltöffnungen im Allgemeinen so klein, dass sie selbst bei bedeutenden Druckdifferenzen der inneren und der äusseren Luft eine Ausgleichung nur sehr langsam gestatten.“[1]

Schon von vornherein war es mir wahrscheinlich, dass die Druckfiltration bei einer mit Spaltöffnungen versehenen Oberhaut durch Effusion erfolgen dürfte. Strömt das Gas durch die Spaltöffnungen in der That durch Effusion ein, beziehungsweise aus, dann kann über die Gasvolumina, welche in bestimmten Zeiten die Spaltöffnungen durchsetzen, kein Zweifel mehr bestehen, wenn Druck, Temperatur, Beschaffenheit der Gase und Grösse des Spaltenquerschnittes bekannt sind. Um hierüber ins Klare zu kommen, wurden die nachstehend beschriebenen Versuche angestellt.

Zunächst handelte es sich um die Auffindung einer Oberhaut, welche sich unverletzt in grösserer Flächenausdehnung vom Blatte loslösen lässt und die den nöthigen Grad von Derbheit besitzt, um mit derselben experimentiren zu können, ohne dass man Gefahr läuft, selbe während des Versuches zu verletzen. Die Oberhaut des Blattes der *Agave americana* hat sich zu den Versuchen ganz geeignet gezeigt und ich wählte dieselbe umso lieber, als die genannte Pflanze sich Jedermann leicht verschaffen kann, und die Ablösung der Epidermis ohne alle Mühe gelingt. Ich bemerke noch, dass ich jedesmal die Oberhaut der unteren Blattseite zum Versuche nahm. An den von mir benützten Oberhäuten betrug die Zahl der Spaltöffnungen per Quad.-Mm. 30—36. Jede Spaltöffnung ist mit einem sehr in die Augen springenden Vorhofe versehen, dessen Länge etwa 0·032, dessen Breite 0·020, dessen Tiefe 0·0214 Mm. und dessen Querschnitt 0·00064 Quad.-Mm. betrug. Die Länge der Spalte mass 0·03, die Breite 0·0075 Mm. wenn der Schnitt in Wasser lag, und es betrug dann der Querschnitt der Spalte ≐ 0·00019 Quad-Mm.

---

[1] S. Sachs, Experimentalphysiologie p. 247 und Lehrbuch der Bot. 3. Aufl., p. 602, wo es heisst: „Ausgleich zwischen äusserer und innerer Luft geht im Allgemeinen ungemein langsam von Statten, weil die Spaltöffnungen bei ihrem sehr geringen Durchmesser in kurzer Zeit nur geringe Gasvolumina durchströmen lassen.“

Da es mir nicht gelingen wollte, ein Stück der Oberhaut mittelst Jolly'schem Kitt luftdicht auf die T-Röhre aufzusetzen, so ging ich in folgender Weise vor: Ein 5 Mm. hohes Hollundermarkstück wurde durch einen glatten, mittelst eines Rasirmessers geführten Schnitt senkrecht zur Axe halbirt, und in der Richtung der Axe mit einer dicken Nadel mehrmals durchstochen. Zwischen die beiden Hälfte wurde nun die frischabgelöste Oberhaut gebracht, dieselben dicht aneinander gepresst und seitlich mit Siegellack verschlossen. Den so adaptirten Markcylinder setzte ich hierauf auf eine T-Röhre und verschloss sodann alle freien Seiten des Markes mit Siegellack, bis ich mich von der völlig luftdichten Anpassung überzeugt hatte. Nunmehr machte ich, etwa 1 Mm. von dem oberen Ende des Markstückes entfernt, mit einer heissgemachten Klinge einen Kreisschnitt durch die Siegellackkruste, worauf dann mittelst Rasirmessers das durch den Ring umschriebene Endstück des Hollundermarkes entfernt wurde. Die Oberhaut communicirte nun frei mit der äusseren Luft und mit der im T-Rohre befindlichen, und hatte in dem im Bereiche des Querschnittes der T-Röhre befindlichen durchlöcherten Marke eine genügende Widerlage.

Der so adaptirte Apparat wurde über Quecksilber aufgestellt und letzteres 20 Cent. hoch hinaufgesaugt; es fiel ausserordentlich rasch auf Null, so dass keine Zeitbestimmung vorgenommen werden konnte. Selbst als ich eine sehr leichte Flüssigkeit, nämlich fettes Öl, von dem specifischen Gewichte = 0·92 in die Röhre aufsaugte, erfolgte der Druckausgleich so rasch, dass auch in diesem Falle an eine Ermittlung der Zeit nicht gedacht werden konnte. Da ich Grund hatte anzunehmen, dass in Folge der Erwärmung die zwischen dem völlig trockenen Hollundermarke gelegene Oberhaut etwas eintrocknete und dabei eine starke Erweiterung der Spalten der Stomata eintrat, brachte ich einige Tropfen destillirten Wassers auf die freie Schnittfläche des Hollundermarkes und sog nunmehr das Quecksilber, 20 Cent. hoch, in die Röhre hinauf. Nunmehr sank die Quecksilbersäule sehr langsam und zog das auf das Mark gebrachte Wasser, durch die Oberhaut hindurch, in die T-Röhre nach. Nach einiger Zeit sank das Quecksilber von einem Niveau zu einem bestimmten anderen in gleichen Zeiten: nunmehr war die Oberhaut imbibirt, und, wie sich gleich herausstellen wird, die Spalten wasserfrei.

Um nun zu entscheiden, ob die Gase durch das Hautstück effundiren, musste nachgesehen werden, mit welcher Geschwindigkeit Gase von bestimmtem specifischen Gewichte bei gleichbleibenden Druckdifferenzen und sonst gleichen Verhältnissen durch die Spaltöffnung fliessen. Erfolgte das Einströmen durch Effusion, so mussten sich die Zeiten für das Einströmen gleicher Volumina zueinander verhalten wie die Wurzeln aus den specifischen Gewichten der benützten Gase.

a) Versuche mit Luft.

Spec. G. = 1

Höhe der Quecksilbersäule: { Beginn des Versuchs: 100 Mm. / Schluss des Versuchs: 50 Mm.

Das Quecksilber fiel von 100 auf 50 Mm. in:

α.... 18·5 Secunden.
β ... 18·0 „
γ.... 19·0 „
δ.... 18·5 „

Mittel 18·5 Secunden.

b) Versuche mit einem Gemische von Leuchtgas und Luft.

Spec. Gew. = 0.741.

Das Quecksilber fiel von 100 auf 50 Mm. in:

α.... 15·5 Secunden.
β ... 16·5 „
γ.... 16 „
δ.... 16 „

Mittel 16 Secunden.

Der Versuch wurde in gleicher Weise wie der obige nur mit dem Unterschiede ausgeführt, dass über das Markstück ein Becherglas umgekehrt gehalten wurde, in welches continuirlich das Gasgemische eingeleitet wurde.

c) Versuche mit Kohlensäure:

Spec. Gew. = 1.420.

Das Quecksilber fiel von 100 auf 50 Mm. in:

α.... 23 Secunden.
β.... 24 „
γ.... 23 „
δ.... 22 „

Mittel 23 Secunden.

Bei diesem Versuche wurde der ganze Apparat in einen tiefen mit einer Glasplatte lose verschlossenen Glascylinder gestellt und in diesen so lange Kohlensäure eingeleitet, bis eine kleine herausgenommene Probe von Kalilauge fast gänzlich verschluckt wurde und ein eingetauchter Holzspahn sofort verlosch.

Fasst man nun die gewonnenen Resultate zusammen und rechnet man aus den beobachteten Zeiten die specifischen Gewichte der in den Versuchen verwendeten Gase, indem man für den mit atmosphärischer Luft angestellten Versuch das specifische Gewicht = 1 setzt, so erhält man

	Wahres spec. Gewicht.	Berechnet aus den beobachteten Zeiten:
Leuchtgas........	0·741............	0·748
Kohlensäure......	1·520............	1.545.

Die aus den beobachteten Zeiten berechneten specifischen Gewichte der Gase stimmen mit den wahren Werthen in befriedigender Weise überein. Man darf desshalb folgenden Satz aussprechen: Der Druckausgleich zwischen Atmosphäre und der in den Athemhöhlen der Spaltöffnungen des Agaveblattes enthaltenen Luft erfolgt durch Effusion.

Der Druckausgleich durch die Spaltöffnungen erfolgt nicht immer so rasch wie in dem angeführten Falle. Mit dem Kleinerwerden der Spalten der Stomata wächst die Zeit für den Ausgleich bestimmter Druckdifferenzen und der von Sachs ausgesprochene Satz, demzufolge der Ausgleich zwischen äusserer und innerer Luft ungemein langsam von statten geht, wird zur Wahrheit. Für diesen Fall führe ich folgendes Beispiel an. Die untere Oberhaut des Blattes der *Saxifaga sarmentosa* lässt sich bekanntlich

leicht in grossen Stücken abziehen und ist desshalb zu dem Versuche sehr geeignet, nur muss man mit Zartheit im Experimente verfahren, da die Haut leicht zerreisslich ist. Die Elemente dieser Oberhaut bieten bekanntlich einen sehr schönen Fall von Polymorphie dar. Die Oberhautzellen sind entweder gross und in der Flächenansicht polygonal, oder klein und tief gebuchtet. Die letzteren bilden kleine Inseln im übrigen Gewebe, und in diesen Inseln treten die sehr kleinen und mit engem Spalt versehene Stomata auf. Im imbibirten Zustande hat die Spalte bei einer Länge von circa 0.015 eine Breite von durchnittlich 0·0039 und eine mittlere Querschnittsfläche von 0.00003 Quad.-Mm. Die durch diese engen Spalten vor sich gehende Effusion ist so schwach, dass bei einem Druckunterschiede von 760—70 Mm. — wenn also die Quecksilbersäule 70 Mm. hoch im T-Rohre steht — ein so langsames Sinken eintritt, dass es Minuten hindurch gar nicht kenntlich ist. Man muss stärkere Unterdrucke anwenden, um das Effusionsgesetz hier ausfindig zu machen. Saugt man beispielweise das Quecksilber 200 Mm. hoch empor und lässt es auf 180 sinken, so erhält man leicht bestimmbare Zeitwerthe, welche den Quadratwurzeln aus den Dichten der Gase nahezu proportional sind. Je kleiner die Druckdifferenzen werden, desto undeutlicher wird das Gesetz der Effusion, weil sich für die Höhe der Quecksilbersäule nahezu stationäre Werthe herausstellen.

Versuche, die ich mit anderen Oberhäuten von *Allium-*, *Begonia*-Blättern etc. anstellte, hatten dasselbe Ergebniss. Der oben ausgesprochene Satz, dass durch die Spaltöffnungen der Druckausgleich nach dem Gesetze der Effusion erfolgt, hat somit, soweit meine Erfahrung reicht, allgemeine Geltung.

Diese meine Beobachtungen stehen zum Theile in Widerspruch mit Barthélémy's Angabe,[1] denen zu Folge die Spaltöffnungen keine Gase austreten lassen, wenn der Druck in den Intercellularen des Blattes kleiner ist, als der der Atmosphäre, und nur ausnahmsweise, wie dies die Spaltöffnungen von *Nelumbium speciosum* zeigen, erfolgt auch unter diesen Verhältnissen ein Druckausgleich. In meinen hier mitgetheilten Versuchen war aber der Druck der Atmosphäre stets ein grösserer als der unterhalb der

[1] De la respiration et de la circulation des gaz dans les végétaux. Ann. des sc. nat. V. Ser. 1874, p. 131—176.

Spaltöffnungen. Es scheint als hätte Barthélémy mit zu geringen Druckdifferenzen gearbeitet, denn bei kleinem Druckunterschiede hat es, wie ich schon mittheilte, den Anschein, als würde kein Gas effundiren; steigert man aber dann durch Hebung der Quecksilbersäule in der T-Röhre den Druckunterschied zwischen äusserer und innerer Luft, so tritt sofort sichtlich ein Einströmen der Luft ein. In wieweit Barthélémy's Angabe, dass bei geringerem inneren Drucke die Spalten der Stomata sich schliessen, berechtigt ist, soll hier nicht erörtert werden. Es sei hier nur eine kurze Bemerkung gestattet. Bei kleinen Druckdifferenzen scheint, wenn die Spalten der Stomata sehr enge sind, wie schon erwähnt, keine Effusion der Gase stattzufinden; die Quecksilbersäule wird nahezu stationär und es hat in der That den Anschein, als hätten sich in Folge des geringen inneren Druckes die Spalten geschlossen. Saugt man nun weiter das Quecksilber hinauf, vermindert man also noch weiter den inneren Druck, so strömt Gas sehr lebhaft ein. Hier dürfte doch wohl nicht angenommen werden, dass die Spalten noch geschlossen sind, und doch müsste dies nach Barthélémy der Fall sein, da der innere Druck verringert wurde.

Ob durch die Membranen der Oberhautzellen Luft bei der Druckfiltration hindurch geht, wie durch die Wände der Hollundermarkzellen, geht aus dem oben mitgetheilten Versuche nicht mit Bestimmtheit hervor. Die Frage bleibt noch unentschieden. So viel aber lässt sich doch aussprechen, dass, wenn durch diese Membranen bei Druckunterschieden Luft thatsächlich filtriren sollte, die Menge derselben im Vergleiche zu der durch Effusion austretenden jedenfalls eine sehr kleine sein müsste.

Zusammenfassung der Resultate nebst einigen Schlussbemerkungen.

Aus den mitgetheilten Untersuchungen geht Folgendes hervor:

1. Es gibt Gewebe, welche selbst bei grossen Druckunterschieden für Luft undurchlässig sind. (Lenticellenfreies Periderm.)

2. Das Ein- und Ausströmen der Luft durch Spaltöffnungen erfolgt durch Effusion, indem die Zeiten für den Ein-, beziehungs-

weise Austritt eines bestimmten Gasvolums der Quadratwurzel aus der Dichte der angewendeten Gase proportional sind.

Barthélémy's Angabe, dass bei schwächerem inneren Gasdrucke die Spaltöffnungen sich schliessen, kann, wenigstens nicht als regelmässig auftretender Fall, aufrecht erhalten werden.

3. Im gefässlosen Holze erfolgt der Ausgleich des Gasdruckes durch die Membranen hindurch. Am raschesten tritt der Ausgleich in axialer, am langsamsten in radialer Richtung ein. Die zarte Tüpfelhaut lässt die Gase entweder weitaus leichter als die übrigen Partien der Wand passiren, oder es gehen die Gase nur durch erstere hindurch.

Der Durchtritt der Gasmoleküle durch die Membranen der Holzzellen erfolgt nicht durch Transpiration, sondern ist ein complicirter Vorgang, bei dem Absorption durch colloidale Wände und Effusion im Spiele sind. Erstere gibt destomehr den Ausschlag, je stärker die Zellwand imbibirt ist.

Im gefässführenden Holze erfolgt der Druckausgleich in axialer Richtung ausserordentlich rasch und fast ausschliesslich durch Transpiration, in tangentialer und radialer Richtung langsam, und nur durch die Membranen hindurch.

4. Im luftführenden Parenchym strömt bei Druckausgleich ein Theil der Luft durch die Intercellulargänge (Capillaren) ein, ein anderer geht durch die geschlossenen Membranen und zwar vorwiegend oder ausschliesslich durch die unverdickt gebliebenen Membrantheile, welche die Poren verschliessen. Der Vorgang ist also ein complicirter und spielt bei demselben die Transpiration eine grosse Rolle.

Die Form der Zellen, die Länge der Intercellulargänge und die Verdickungsweise der Zellen bedingen, dass im Hollundermarke der Druckausgleich in querer Richtung rascher als in axialer erfolgt. Auch ist es in der verschiedenen Verdickungsweise der Zellen gelegen, dass beim Hollundermark der Druckausgleich innerhalb eines Internodiums langsamer als von einem Internodium zum andern erfolgt.

5. Je stärker eine Parenchym- oder Holzzelle mit Wasser imbibirt ist, desto langsamer erfolgt der Druckausgleich. Es verhalten sich diese Zellen so wie Thonzellen, welche im trockenen

Zustande Gase rasch, in mit Wasser durchdrungenem Zustande nur schwer durchlassen.

6. Während die Wand der Parenchym- und der Holzzelle mit der Abnahme von Wasser für Gase durchlässiger wird, zeigt die Peridermzelle ein umgekehrtes Verhalten. Letztere enthält in jugendlichen Entwicklungsstadien Flüssigkeit und ist im ausgebildeten lufthaltig. So lange die Wand noch imbibirt ist, dringen Flüssigkeitsmoleküle durch dieselbe hindurch und in Dampfform nach Aussen. In diesem Zustande dringt die Luft in die Zellwand ein. Mit dem Eintrocknen der Korkzellenwand geht eine Veränderung im molekularen Baue derselben vor sich, welche schliesslich dahin führt, dass selbst bei grossen Druckunterschieden der Durchtritt der Gase durch die Zellmembranen verhindert wird.

7. Es wurde für den Hollunder festgestellt, dass die am Stamme desselben vorkommenden Lenticellen auch im Winter nicht geschlossen sind, was der herrschenden Ansicht widerspricht.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXIX. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

5.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



XI. SITZUNG VOM 8. MAI 1879.

Herr Hofrath Freih. v. Burg übernimmt als Alterspräsident den Vorsitz.

Der Vorsitzende gibt Nachricht von dem am 7. Mai erfolgten Ableben des correspondirenden Mitgliedes dieser Classe, emeritirten Professors der Mathematik an der Wiener Universität Herrn Hofrathes Franz Moth.

Die Anwesenden geben ihr Beileid durch Erheben von den Sitzen kund.

Der Ausschuss des wissenschaftlichen Clubs in Wien dankt für die Betheilung dieser Corporation mit den akademischen Sitzungsberichten und die Directionen des k. k. Staatsgymnasiums in Weidenau (Schlesien) und der Gewerbeschule in Bistritz (Siebenbürgen) danken für die diesen Anstalten bewilligten periodischen Publicationen.

Das w. M. Herr Prof. A. Winckler übersendet drei Exemplare seiner Broschüre, betitelt: „Ältere und neuere Methoden, lineare Differentialgleichungen durch einfache bestimmte Integrale aufzulösen", welche die Zurückweisung der seinerzeit von Herrn Professor S. Spitzer gegen die kaiserliche Akademie der Wissenschaften und den Herrn Einsender gerichteten grundlosen und ungeziemenden Angriffe zum Gegenstand hat.

Das c. M. Herr Prof. Dr. H. Leitgeb in Graz übersendet das vierte Heft der von ihm herausgegebenen: „Untersuchungen über die Lebermoose (Riccieen)."

Das c. M. Herr Prof. Dr. E. Weyr in Wien übermittelt zehn Separatabdrücke, enthaltend Abhandlungen aus dem Gebiete der Geometrie, von Herrn Prof. Dr. C. Le Paige an der Universität zu Lüttich, welche der Verfasser für die akademische Bibliothek eingesendet hat.

Das w. M. Herr Prof. Winckler übersendet eine Abhandlung des Herrn Prof. Clemens Barchanek an der Oberrealschule in Görz, betitelt: „Beziehungen der Geraden zu Linien zweiter Ordnung, welche durch einen Diameter und eine conjugirte Sehne gegeben sind.“

Herr Prof. G. v. Niessl an der technischen Hochschule in Brünn übersendet eine Abhandlung: „Bahnbestimmung zweier am 12. Jänner 1879 in Böhmen und den angrenzenden Ländern beobachteten Feuerkugeln“.

Der Director der Duxer Kohlenwerke „Fortschritt“, Herr Klönne, übersendet eine Notiz, betreffend die Beobachtungen über die periodischen Schwankungen in dem Ansteigen der Gewässer in dem Fortschrittsschachte mit einer Tabelle und einer graphischen Darstellung der im April l. J. autographisch verzeichneten Wasserhöhen.

Der Secretär legt eine von Herrn S. Kantor in Strassburg eingesendete Abhandlung vor: „Weitere symmetrische Beziehungen am vollständigen Vierecke“ (Fortsetzung).

Ferner legt der Secretär ein Schreiben des Herrn Anton J. Gruss, jubil. Lehrers in Franzensbad, vor, womit derselbe um Wahrung der Priorität seiner Erfindung „über die Anwendung der Vierteltöne in der Musik auf einem doppeltchromatischen Harmonium“ ersucht.

Das w. M. Herr Prof. Eduard Suess legt eine Arbeit des Herrn Dr. Vincenz Hilber aus Graz vor, betitelt: „Neue Conchylien aus den mittelsteierischen Mediterranschichten“, in welcher 46 noch nicht abgebildete Arten beschrieben sind, während 5 schon bekannte, theils wegen unrichtiger Identifizirung, theils wegen ihres für die österreichischen Ablagerungen neuen Auftretens Berücksichtigung fanden.

Herr Prof. Suess überreicht noch eine zweite Abhandlung von demselben Verfasser: „Diluviale Landschnecken aus Griechenland.“

Herr Prof. Sigm. Exner legt eine Untersuchung des Herrn Dr. W. Elleny Briggs (aus Sacramento in Californien) vor, betitelt: „Notiz über die Bedeutung des *Ligamentum iridis pectinatum*.

Herr Dr. H. Weidel überreicht seine im Laboratorium des Herrn Prof. v. Barth ausgeführte Arbeit: „Studien über Verbindungen aus dem animalischen Theer. I. Picolin."

Herr Dr. J. Puluj, Privatdocent und Assistent am physikalischen Cabinete der Wiener Universität, überreicht eine zweite Abhandlung: „Über die innere Reibung in einem Gemische von Kohlensäure und Wasserstoff."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academie de Médecine: Bulletin. 2e Serie. 43e Année, Tome VIII. Nrs. 15, 16 & 17. Paris, 1879; 8⁰.

— Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique: Bulletin. 48e Année, 2e Série, Tome 47. Nr. 3. Bruxelles, 1879; 8⁰.

Annuario marittimo per l'anno 1879. XXIX Annata. Trieste, 1879; 8⁰.

Apotheker-Verein, Allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). XVII. Jahrg., Nr. 12 & 13. Wien, 1879; 4⁰.

Astronomische Beobachtungen auf der grossherzogl. Sternwarte zu Mannheim. III. Abtheilung. Mikrometrische Ausmessung von Sternhaufen. Karlsruhe, 1879; 4⁰. — R. Barry's Fixsternbeobachtungen auf der gr. Sternwarte zu Mannheim, berechnet und herausgegeben von Prof. Dr. W. Valentiner. Mannheim, 1878; 8⁰.

— Nachrichten. Band 94; 22, 23 u. 24. Nr. 2254—56. Kiel, 1879; 4⁰.

Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXVIII. Nrs. 14, 15 & 16. Paris, 1879; 4⁰.

Gesellschaft, astronomische: Vierteljahrsschrift. XIV. Jahrg. 1. Heft. Leipzig, 1879; 8⁰.

— Deutsche, chemische, zu Berlin: Berichte. XII. Jahrgang, Nr. 6. Berlin, 1879; 8⁰.

— k. k. geographische, in Wien: Mittheilungen. Band XXII (neuer Folge XII), Nr. 4. Wien, 1879; 4⁰.

— naturforschende zu Freiburg i. B.: Berichte über die Verhandlungen. Band VII. Heft 3. Freiburg i. B., 1878; 8⁰.

— zur Beförderung des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde in Brünn: Mittheilungen. 1878. LVIII. Jahrg. Brünn; gr. 4⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XL. Jahrg., Nr. 16, 17 & 18. Wien, 1879; 4°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. IV. Jahrgang, Nr. 16, 17 & 18. Wien, 1879; 4°.

Jena, Universität: Akademische Schriften pro 1877/8. 43 Stücke 8° & 4°.

Journal, the American of Science and Arts. Vol. XVII. Nr. 100. April 1879. New-Haven; 8°.

Leitgeb, Hubert. Professor: Untersuchungen über die Lebermoose. 4. Heft: Die Riccieen. Graz, 1879; 4°.

Le Paige, M. C.: Mémoires sur quelques applications de la Théorie des Formes algébriques à la géométrie. Bruxelles, 1879; 4°. Remarques sur la Théorie des Fractions continues périodiques. Bruxelles, 1877; 8°. — Notes d'Analyse. Bruxelles, 1876; 8°. — Sur quelques points de Géometrie supérieure. Bruxelles, 1877; 8°. — Note sur l'Involution des ordres supérieurs. Bruxelles, 1877; 8°. — Sur quelques propriétés de l'Invariant quadratique simultané de deux formes binaires. Bruxelles, 1877; 8°. — Note sur l'Extension des Théories de l'Involution et de l'Homographie. Bruxelles, 1877; 8°. Sur les Points multiples des Involutions supérieures. Bruxelles, 1878; 8°. — Sur certains Convariants d'un systême cubo-biquadratique. Bruxelles, 1878; 8°. — Note sur les nombres de Bernoulli. 1875; 4°.

Louvain, Université catholique: Annuaire. 1878. Louvain; 12°. — Akademische Gelegenheitsschriften pro 1877/78; 8°. — Revue catholique: Nouvelle série. Tome XIX. 1re—6me livraisons. Tome XX. 1re—6me livraisons. Louvain, 1878; 8°.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt, von Dr. A. Petermann, XXV. Band, 1879 IV. Gotha; 4°.

Musée royal d'histoire naturelle de Belgique. Tome II. Faune du Calcaire carbonifère de la Belgique. 1re Partie avec un Atlas. Bruxelles, 1878; fol.

Muséum d'histoire naturelle: Nouvelles Archives, 2e Série, Tome I. 1e & 2e fascicules. Paris, 1878; fol.

Nature. Vol. XIX. Nrs. 194—196. London, 1879; 4°.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger“. VIII[e] Année, 2[e] Série, Nrs. 42, 43 & 44. Paris, 1879; 4°.

Société botanique de France: Bulletin. Tome XXV. 1878. Revue bibliographique E. Paris, 1879; 8°.

— entomologique de Belgique: Compte rendu, Série 2, Nrs. 60—62. Bruxelles, 1879; 8°.

— Mathématique de France: Bulletin. Tome VII, Nr. 3. Paris, 1879; 8°.

Society, the Astronomical: Monthly notices. Vol. XXXIX. Nr. 5. March 1879. London; 8°.

— the Royal microscopical: Journal. Vol. II. Nr. 2. April 1879. London; 8°.

Verein, naturwissenschaftlicher zu Bremen: Abhandlungen. VI. Band, 3. Heft. Bremen, 1879; 8°.

— naturforschender in Brünn: Verhandlungen. XVI. Band, 1877. Brünn, 1878; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXIX. Jahrgang, Nr. 16—18. Wien, 1879; 4°.

Winckler, Anton Professor: Ältere und neuere Methoden, lineare Differentialgleichungen durch einfache bestimmte Integrale aufzulösen. Wien, 1879; 8°.

Neue Conchylien aus den mittelsteierischen Mediterranschichten.

(Mit 6 Tafeln.)

Von Dr. **Vincenz Hilber.**

Einleitung.

An den von den obersteirischen Alpen nach Süden abzweigenden Gneisszug der Koralpe treten zu beiden Seiten niedrige Hügelwellen tertiärer Bildungen heran, welche eine nicht gewöhnliche Fülle mariner Thierreste in sich schliessen. Nicht selten vorkommende Blätter von Zimmt- und Lorbeerbäumen, wie Nadeln von Coniferen verrathen die einstige Nähe des Landes, das Emporragen des genannten Gebirgszuges aus dem ehemaligen Meere. Dasselbe bedeckte auf der kärnthnerischen Seite die heute kaum näher studirte Bucht des Lavantthales, griff in die steirische Bucht ein in den Raum zwischen den altkrystallinischen Bergen und den langhinziehenden Thonschieferhöhen des Sausals und dehnte sich von da an über die östliche Steiermark hinein in das weite ungarische Tiefland. Während in den zwei letztgenannten Theilen die marinen Absätze vorwiegend von sarmatischen, pontischen und noch jüngeren Bildungen überkleidet sind, liegen dieselben westlich vom Sausalgebirge und zwischen den gleichen Meridianen im Süden desselben zumeist unbedeckt, hie und da unter jüngeren Flussanschwemmungen verschwindend. Dieser Theil ist es, welcher neben vielen anderen die hier zu beschreibenden Fossilien geliefert hat. Eine genaue geologische Schilderung ist in den beiden letzten Bänden des Jahrbuches der k. k. geologischen Reichsanstalt enthalten; hier kann ich nur eine kurze Darlegung der einzelnen Schichten und

ihres Verhältnisses zu einander folgen lassen, welcher ich einige neue Ergebnisse beifüge.

Über dem Planorben führenden Braunkohlenflötz von Gamlitz im Südsüdwesten des Sausalgebirges folgt ein thoniger Sand, voll von kleinen Cerithien und Buccinen, welche im Verein mit Murexarten, *Nerita picta* und einem *Mytilus* der Fauna einen halbbrakischen Charakter verleihen.

Bemerkenswerth erscheint, dass einzelne der mir zugekommenen Gehäuse mariner Schnecken (namentlich eine *Pyrula cornuta* mit einem eingeschlossenen *Planorbis*) vollständig von Kohle erfüllt sind, weil es beweist, dass noch nach dem Absterben der entsprechenden Meeresthiere die kohlenbildende Substanz weich und zart genug war, um in die Schalen einzudringen, ohne sie zu zerbrechen, sowie dass die Meeresfauna sich unmittelbar auf der noch nicht umgewandelten Pflanzenmasse ansiedelte.

Eine auffallende paläontologische Übereinstimmung mit dem Sande des Labitschberges besitzt der sandige Tegel von St. Florian, welchem die fossilreiche sandigmergelige Schichte von Pöls als oberstes Glied einer zusammengehörigen Gruppe aufliegt.

In den beiden erstgenannten Ablagerungen findet eine eigenthümliche Mischung von Fossilformen der ersten mit solchen der zweiten Mediterranstufe statt, in derselben Weise, wie dies mit den Schichten von Grund und Niederkreuzstätten des Wiener Beckens der Fall ist. Nach dem Vorgange von Suess, welchem sich Fuchs anschloss, werden diese Schichten als unterster Horizont der zweiten Mediterranstufe betrachtet, an deren Basis sie an allen Punkten ihres Vorkommens auftreten.

Aus der ersten Mediterranabtheilung stammen im mittelsteirischen Becken:

Murex crassilabiatus Hilb. Gamlitz, Molt, Dreieichen bei Horn, Grund, Ebersdorf, Weinsteig, Porstendorf, Rudelsdorf, Hidas.

Pyrula cornuta Ag. Gamlitz, St. Florian, Grund, Niederkreuzstätten, Weinsteig, Kienberg, Mérignac und Léognan bei Bordeaux, St. Paul bei Dax.

Cer. papaveraceum Bast. St. Florian, Grund, Niederkreuzstätten, Ebersdorf, Mérignac, Mortillac und Cestas bei Bordeaux, Touraine.

Turritella gradata Menke. Gamlitz, St. Florian, Grund, Weinsteig, Niederkreuzstätten, Mördersdorf, Molt, Gauderndorf.

Mytilus Haidingeri M. Hoern. Gamlitz, Grund, Niederkreuzstätten und Horner Schichten.

Ostraea crassissima Lam. St. Florian, Ebersdorf, Kienberg, Niederleis (auch Steinabrunn) und Horner Schichten.

Aus dem später zu erwähnenden Pölser Fundorte liegt noch *Terebra striata* Bast. vor. Pöls, Grund, Kostej (Banat), Saucats.

Eine Reihe anderer Formen in den mittelsteirischen Schichten des Grunder Horizontes weist durch die nahe Verwandtschaft mit Arten aus der ersten Mediterranstufe ebenfalls auf die Beziehungen der beiden Faunen hin. Es sind:

Cerithium Sturi Hilb. Gamlitz. Die Nächstverwandten unter den bekannten Formen kommen in Nonndorf bei Horn vor.

Cerithium perrugatum Hilb. Gamlitz. Die nächstverwandte Art aus St. Sévère bei Dax.

Thracia convexa Sow. St. Florian. Die nächstverwandte Form aus Eggenburg und Gauderndorf.

Tellina Floriana Hilb. Die nächstverwandte Form ist *Tellina Ottnangensis* R. Hoern. aus dem Schlier von Ottnang.

Ferner liegen noch einige Formen vor, welche bisher, wo das genaue Alter feststellbar, nur in den den Grunder Schichten gleichalterigen Ablagerungen vorgekommen sind:

Buccinum obliquum Hilb. Gamlitz, Niederkreuzstätten, Weinsteig, Ebersdorf, Niederleis, Teiritzberg bei Korneuburg, Hidas.

Buccinum ternodosum Hilb. Gamlitz, Ebersdorf.

Pleurotoma descendens Hilb. St. Florian, Pöls, Grund.

Ich habe eine Anzahl von Localitäten genannt, deren Gleichstellung mit den Grunder Schichten zu motiviren bleibt. Von einzelnen weniger ausgebeuteten kann der Nachweis durch andere bezeichnende Fossilien nicht erbracht werden, sondern stützt sich die Vermuthung nur auf die von ihnen erwähnten neuen Arten. Bezeichnende Reste liegen im k. k. Hofmineraliencabinete vor, von:

Weinsteig: *Pyrula cornuta* Ag.; *Cerithium lignitarum* Eichw.; *Cer. Duboisi* M. Hoern.

Neuruppersdorf: *Cerithium lignitarum* Eichw.; *Turritella gradata* Menke; *Turr. cathedralis* Brongn.

Niederleis (?): *Turritella gradata* Menke; *Ostraea crassissima* Lam. Bei dem grossen Reichthum dieses Fundortes scheinen diese beiden Arten nicht ganz zu genügen.

Laa: *Cerithium lignitarum* Eichw.; *Cer. Duboisi* M. Hoern.; *Cer. Gamlitzense* Hilb.; *Turritella cathedralis* Brongn.

Kienberg: *Conus Aldrovandi* Brocc.; *Pyrula cornuta* Ag.; *Cerithium lignitarum* Eichw.

Kostej (Banat): *Pyrula cornuta* Ag. Die Fauna von Kostej und Lapugy besitzt grosse Ähnlichkeit mit der des Florianer Tegels.

Rudelsdorf (Böhmen): *Pyrula cornuta* Ag.

Triebitz (Mähren): *Cerithium lignitarum* Eichw.; *Cer. Duboisi* M. Hoern.; *Cer. Florianum* Hilb.; *Ostraea crassissima* Lam.

Die meisten im Gamlitzer Sande und im Florianer Tegel vorkommenden Arten sind entweder beiden Mediterranstufen gemeinsam oder gehören ausschliesslich der zweiten an.

Auch im Florianer Tegel verräth die stellenweise Häufung Brakwasser liebender Arten, sowie der gänzliche Mangel von Korallen, Bryozoen und Echinodermen eine schwache Aussüssung, wie sie übrigens durch die vorgelagerte Barrière des Sausalgebirges verständlich wird. Auch die auffallende Kleinheit vieler, sonst beträchtlich grösserer Fossilformen dürfte diesem Umstande zuzuschreiben sein.

Die fossilreiche Ablagerung von Pöls, die den grössten Theil der im Florianer Tegel vorkommenden Arten besitzt, welcher aber gerade die aus der ersten Mediterranstufe zum grössten Theile fehlen, bildet das oberste Glied der in Mittelsteiermark mit dem Sande von Gamlitz und dem Florianer Tegel beginnenden Meeresbildung. *Terebra striata* Bast. und zwei Spitzen von *Turritella gradata* Menke sind die einzigen bisher in Pöls vorgekommenen Überbleibsel der ersten Mediterranfauna.

Als vollständig gleichwerthig der oberen Etage der zweiten Mediterranstufe des Wiener Beckens in ihren verschiedenen Facies (Leithakalk und -Conglomerat, Tegel von Baden, Sand von Pötzleinsdorf, Mergel von Gainfahrn und Grinzing u. s. w.)

sind die Leithakalke von Gamlitz, Wildon und dem Ostrande des Sausalgebirges (Kainberg) zu betrachten. Ihnen schliessen sich als gleichzeitige Absätze die Leithaconglomerate der Gegend, der Sand von Grötsch, wie die Tegel von Flammberg und Gamlitz an. Die Zahl der aus diesen Bildungen abgebildeten neuen Formen ist jedoch der schlechten Erhaltung wegen eine sehr geringe.

Die neuen Conchylien.

1. Cypraea Neumayri R. Hoern. u. Auing. in coll.

Tafel I, Fig. 1, *a. b, c.*

Länge 15, Breite 9, Dicke 7 Mm.

Schale verlängert eiförmig, Mündung eng, gegen die Basis etwas erweitert. Auf dem rechten Mundrande des vorliegenden Exemplares stehen 23, auf dem linken 17 leistenförmige Zähne. In der Mitte des Schalenrückens ist eine überaus schwache Andeutung einer Längsrinne sichtbar, von welcher aus nach beiden Seiten die Sculptur verschieden ist. Auf der nach innen liegenden Seite stehen Querreifen, durchsetzt von schwächeren Längsstreifen, welche sich in der Nähe des linken Mundrandes zu immer noch schwächeren Längsreifen verstärken, so dass an den Kreuzungsstellen Knötchen entstehen. Am Schlusstheile der vorletzten Windung ist die Knötchensculptur noch stärker ausgeprägt, wie man durch die Öffnung bemerkt. Die Schlusshälfte der letzten Windung dagegen erscheint dem freien Auge glatt, dem mit der Loupe bewaffneten mit feinen Zuwachsstreifen versehen, welche von sehr schwachen, entfernt stehenden Andeutungen von Querreifen durchsetzt sind.

Das Exemplar trägt Spuren rostbrauner Färbung.

Vorkommen: Pöls in Steiermark.

Original: Hofmineraliencabinet.

2. Columbella Petersi R. Hoern. u. Auing. in coll.

Tafel I, Fig. 2, *a, b, c.*

Länge 7, Breite 3, Höhe des letzten Umganges 3 Mm.

Gestalt spindelförmig, 7 schwach convexe, glatte Umgänge, Mündung gestreckt oval, Canal kurz und rückwärts gebogen. Rechter Mundrand gezähnt, der linke ist schwach gezähnt und bedeckt wenig die quergestreifte Spindel.

Vorkommen: St. Florian in Steiermark, Steinabrunn, Gainfahrn u. a. O. im Wiener Becken, Kostej im Banat.

Original (St. Florian): Hofmineraliencabinet.

Diese Form wurde bisher mit *subulata* Bell. vereinigt, welch' letztere Form in Steiermark ebenfalls, und zwar in Pöls vorkommt. Herr Auinger wurde auf die Verschiedenheit aufmerksam. Namentlich an den steirischen Exemplaren ist die constant weit geringere Grösse auffallend. *C. Petersi* ist ferner schlanker, als *subulata*, die Schlusswindung ist nicht so bauchig, der rechte Mundrand verhältnissmässig weniger verdickt.

3. Columbella carinata Hilb.

Tafel I, Fig. 3, *a, b, c.*

Länge 9, Breite $3^1/_3$, Höhe des letzten Umganges 4 Mm.

Unterscheidet sich von *C. Petersi* nur durch das Auftreten eines scharfen Kieles, von welchem bei *Petersi* kaum eine Spur wahrzunehmen.

Vorkommen: St. Florian in Steiermark, Forchtenau in Ungarn, Lapugy in Siebenbürgen, Kostej im Banat.

Original (St. Florian): Hofmineraliencabinet.

4. Terebra striata Bast.

Tafel I, Fig. 4, *a, b, c.*

Länge 12, Breite 3, Höhe des letzten Umganges 4 Mm.

Gestalt spindelförmig, 9 ebene Umgänge, welche mit entfernten, geraden, gegen die Näthe, namentlich die obere, leicht anschwellende Rippen tragen. Diese Eigenthümlichkeit, welche Basterot selbst (Mém. géol. etc. p. 52) mit den Worten „*striis versus suturis eminentioribus*“ erwähnt, tritt auf seiner Abbildung (pl. III, Fig. 16) nicht sehr deutlich hervor. Der rechte Mundrand des einzigen mir vorliegenden Exemplares ist abgebrochen, der linke legt sich an die Spindel. Ich bilde die Form desshalb ab, weil sie in M. Hoernes' Werke nicht vorkommt.

Vorkommen: Pöls in Steiermark, Grund in Niederösterreich, Kostej im Banat, Saucats in Frankreich.

Original (Pöls): Hofmineraliencabinet.

5. Buccinum semistriatum. Brocc.

Tafel I, Fig. 5, *a, b, c.*

Länge $15^1/_2$, Breite 8, Höhe des letzten Umganges $9^1/_2$ Mm.

Nach M. Hoernes (I. Bd., p. 174) waren an allen ihm vom Wiener Becken und von auswärts vorliegenden Exemplaren der von ihm mit *B. semistriatum* indentificirten Formen an den oberen Windungen schwache Längsrippen zu bemerken, was sich an den Exemplaren des Hofmineraliencabinets leicht bestätigen lässt. Die Abbildung Brocchis [1] zeigt keine Spur dieser Rippen, ebenso wenig als in seiner Beschreibung davon die Rede ist. Ein weiterer Unterschied der Brocchi'schen Abbildung beruht auf dem weit übergreifenden linken Mundrand, dessen Umriss schon bei unserem, noch nicht völlig erwachsenen Exemplar, wenn auch der Umschlag erst in der Ausbildung begriffen ist, deutlich wahrzunehmen. Auch die ganze Gestalt der Pölser Form stimmt mit der gedrungenen von Brocchi's Abbildung, nicht aber mit der schlankeren Form des Wiener Beckens. Die Binde am oberen Ende der Umgänge und der breite Canal sind gleichfalls Charaktere der Brocchi'schen Art.

Vorkommen: Pöls in Steiermark.

Original: Hofmineraliencabinet.

6. Buccinum collare Hilb.

Tafel I, Fig. 6, *a, b, c.*

Länge 19, Breite 11, Höhe des letzten Umganges 10 Mm.

Schale eiförmig bauchig, Gewinde ziemlich spitz, 5 convexe Umgänge, an deren oberstem Theile sich eine vertiefte, durch eine Rinne von dem übrigen Theile der Schale absetzende Binde befindet. Oberfläche mit tiefen, aber sehr schmalen, entfernt

---

[1] Conchiologia fossile subappenina. Milano 1814, pag. 651, Tafel XV, Fig. 15.

stehenden Querfurchen bedeckt, welche auf der unteren Hälfte des letzten Umganges gegen die Basis zu immer breiter werden, so dass sie endlich Querreifen abtrennen. Spindel gedreht, Mündung oval, rechts mit 12 bis 14 schmalen, lang leistenförmigen Zähnen, links mit entfernten kurzen Falten versehen.

Vorkommen: Pöls in Steiermark.

Original: Hofmineraliencabinet.

Diese Form besitzt eine grosse Ähnlichkeit mit der von M. Hoernes beschriebenen Art *B. Rosthorni Partsch.*, jedoch ist diese beträchtlich grösser und besitzt nicht die feinen Querfurchen unserer Form, sondern starke Querreifen, wie dies aus den Originalexemplaren und den von Hoernes gegebenen Abbildungen derselben deutlich zu ersehen ist. Ferner mangelt dem *B. Rosthorni* die Nahtbinde.

7. **Buccinum,** Übergang von **collare** zu **tonsura.**

Tafel I, Fig. 7, *a, b, c.*

Länge 17, Breite 10, Höhe des letzten Umganges 9 Mm.

Eine Übergangsform, welche eben sowohl zur vorhergehenden, als zu der folgenden Art gestellt werden könnte. Sie besitzt die Charaktere von *B. collare,* nur tritt von dem zweiten Drittel des letzten Umganges an eine undeutliche Rippung auf, welche rasch in wohlausgebildete Längsrippen übergeht, die sich auf der zweiten Hälfte der Schlusswindung befinden und von den Querfurchen durchschnitten werden.

Vorkommen: Pöls in Steiermark, Lapugy in Siebenbürgen.

Original (Pöls): Hofmineraliencabinet.

8. **Buccinum tonsura** Hilb.

Tafel I, Fig. 8, *a, b, c.*

Länge 15, Breite 9, Höhe des letzten Umganges $8^1/_2$ Mm.

Diagnose wie *collare,* nur tritt zu Beginn der Schlusswindung eine Runzelung auf, welche noch im ersten Viertel derselben in wohlausgebildete Längsrippen übergeht.

Vorkommen: Pöls in Steiermark, Kostej im Banat.

Original (Pöls): Grazer Joanneumssammlung.

9. Buccinum Toulai Auing. in coll.

Tafel I, Fig. 9, 10, *a, b, c.*

Länge 13, Breite 8, Höhe des letzten Umganges 7 Mm.

Schale eiförmig, 5 convexe Windungen mit Längsrippen von der Breite der Zwischenräume. Die Rippen werden von den die Schale überziehenden, entfernt stehenden Querfurchen durchschnitten, deren oberste an Stärke vorwiegt, doch keine vertiefte Binde abtrennt, wie bei den drei vorher beschriebenen Formen. Querreifen besetzen die Basis. Mündung oval, linker Mundrand weit übergeschlagen, oben mit einer, unten mit drei Fältchen, rechter Mundrand mit leistenförmigen, nicht sehr langen Zähnen versehen. Spindel gedreht, Ausrandung kurz und breit.

Vorkommen: Pöls und St. Florian in Steiermark, Steinabrunn in Niederösterreich, Rudelsdorf in Böhmen, Lapugy in Siebenbürgen.

Originale: Zu Fig. 9 von Pöls, Grazer Joanneumssammlung; zu Fig. 10 von St. Florian, Hofmineraliencabinet.

Diese Form unterscheidet sich von *B. tonsura* dadurch, dass die Rippen auf die ganze Schale ausgedehnt sind, dass der linke Mundrand weiter übergeschlagen ist und die vertiefte Nahtbinde fehlt. Trotzdem ist ein nahes Verwandtschaftsverhältniss nicht zu verkennen.

Die im Florianer Tegel vorkommenden Exemplare unterscheiden sich von der zuletzt beschriebenen Form durch nichts, als ihre weit geringere Grösse (7 Mm. Länge).

10. Buccinum Pölsense Auing. in coll.

Tafel I, Fig. 11, *a, b, c.*

Länge 17, Breite 9, Höhe des letzten Umganges $9^3/_4$ Mm.

Schale eikegelförmig, Gewinde spitz, 7 sehr schwach gewölbte, durch eine tiefe Naht getrennte Umgänge; die Längsrippen sind etwas schmäler als die Zwischenräume und werden von schmalen entfernt stehenden Querreifen übersetzt. Eine tiefe Furche unterhalb der Naht trennt das oberste Stück jedes Umganges ab. Die Mündung ist oval, der rechte Mundrand mit entfernt stehenden leistenförmigen Zähnen versehen, der

linke ist sehr weit übergeschlagen und trägt einige Fältchen. Spindel stark gedreht, die Ausrandung an der Basis eng und sehr tief.

Vorkommen: Pöls in Steiermark.

Original: Grazer Joanneumssammlung.

Ich habe diese Form früher (Miocänablagerungen etc. p. 30) als *B. cf. prismaticum* Brocc. angeführt und hatte dabei die von M. Hoernes mit dieser Art identificirte Form im Auge. Auf diese beziehen sich die dort angegebenen, sehr bedeutenden Unterschiede.

Eine nahe Verwandte ist *B. Sallomacense* Mayer [1] aus Salles bei Bordeaux. Der wesentlichste Unterschied scheint zu sein, dass der letzteren Art das bei der unsrigen constant auftretende weite Übergreifen des linken Mundrandes fehlt.

11. Buccinum Vindobonense Mayer.

Tafel I, Fig. 12, *a, b, c.*

Länge 15, Breite 8, Höhe des letzten Umganges 8 Mm.

Schale eikegelförmig, stark, fünf schwach gewölbte, durch eine tiefe Naht geschiedene Umgänge. Die Längsrippen sind breit, berühren sich und werden von entfernt stehenden Querfurchen durchschnitten. Mündung oval, innen gezähnt, linker Mundrand schmal. Spindel gedreht, Ausrandung an der Basis stark.

Vorkommen: Pöls und Gamlitz [2] in Steiermark, Niederleis, Forchtenau und an anderen Fundorten des Wiener Beckens, Kostej im Banat, Lapugy in Siebenbürgen.

Original (Pöls): Grazer Joanneumssammlung.

Diese Form wurde von M. Hoernes zusammen mit anderen nahe stehenden Formen als *B. coloratum* Eichw. beschrieben. Letztere Art aber besitzt viel gewölbtere Umgänge, ein höheres Gewinde, schärfere Rippen und eine anders gestaltete Mündung,

---

[1] M. C. Mayer, Description de Coquilles fossiles des étages supérieurs des terrains tertiaires. Journal de Conchyliologie. Tome VIII, 1860, p. 215, Pl. V, Fig. 7.

[2] Wo nicht ausdrücklich eine andere Schichte angegeben, ist der Sand über der Kohle gemeint.

wenn Eichwald's Abbildung [1] richtig ist. Ausserdem mangeln den beiden vorletzten Windungen die Querfurchen, wie der Autor hervorhebt (p. 165). Die im Hofmineraliencabinete als *coloratum* befindlichen Exemplare von Zukowce dagegen stimmen nicht ganz mit der Abbildung Eichwald's überein; die Umgänge sind ebenso sanft gewölbt, wie die von *vindobonense.* Die Querfurchen dagegen treten auch auf dem letzten Umgang sehr schwach auf und durchsetzen die sich nicht unmittelbar berührenden Rippen nicht. Ähnliche, nur stärker gefurchte Formen befinden sich auch mit der Bezeichnung St. Florian im Hofmineraliencabinete, doch habe ich ihr Vorkommen im Florianer Tegel noch nicht beobachtet.

C. Mayer, der ebenfalls Originalexemplare von Zukowce zur Verfügung hatte, führte mit Recht die Trennung seines *B. Vindobonense* aus dem Wiener Becken von *coloratum* Eichw. durch. [2]

Im Hofmineraliencabinet befinden sich mehrere italienische Exemplare mit der Originalbezeichnung *B. senile* Dod., von welchen ein Theil vollständig mit der Mayer'schen Art stimmt, der andere aber sich durch Auseinandertreten der Rippen mit concaver Einbucht zwischen denselben unterscheidet. Doderlein führt seine übrigens weder beschriebene noch abgebildete Art von allen drei im untenstehenden Citat [3] genannten Localitäten an.

Eine mit *B. Vindobonense* näher als mit *B. Dujardini* Desh. verwandte Form, welche nur in einem einzigen Exemplar von Grund vorliegt, ist von M. Hoernes zur letztgenannten Art gezogen und auf Tafel 13, Fig. 3, abgebildet worden. Sie besitzt, wenn sie auch kleiner ist, nicht nur die Gestalt, die Querfurchen und die Mündung von *Vindobonense,* sondern auch am

---

[1] *Lethaea Rossica.* Pl. VII, Fig. 1.

[2] Description de coqu. etc. Journal de Conch. VIII, 1860, p. 421, pl. V, Fig. 2.

[3] Doderlein, Catalogo delle specie fossili raccolte da Pietro Doderlein nel Terreno Miocenico Superiore delle tre suindicate località di Monte Gibio (Modenese) di S. Agata (Tortonese) et di Vigoleno (Piacentino).

Original noch deutlicher, als auf der Abbildung hervortretende Spuren von Längsrippen.

12. Buccinum styriacum Auing. in coll.

Tafel II, Fig. 1, *a, b, c.*

Länge 9, Breite 5, Höhe des letzten Umganges 4 Mm.

Schale spitz-eiförmig, bauchig, stark, fünf sanft gewölbte Umgänge; breite, durch schmale Zwischenräume getrennte Rippen. Die Zwischenräume sind gekerbt, die Rippen glatt. An der Basis Querreifen, welche das sich verjüngende Ende der Rippen übersetzen. Mündung oval, rechter Mundrand verdickt und gezähnt, linker oben mit einer, unten mit drei Falten versehen. Ausrandung verhältnissmässig breit und tief.

Vorkommen: Pöls und St. Florian in Steiermark.

Original (Pöls): Hofmineraliencabinet.

13. Buccinum intersulcatum Hilb.

Tafel II, Fig. 2, *a, b, c.*

Länge 5, Breite 3, Höhe des letzten Umganges 2 Mm.

Schale verlängert eiförmig, fünf sanft gewölbte Umgänge. Rippen schmäler als die Zwischenräume und ziemlich scharf. Die erste Querfurche unter der Naht durchschneidet auch die Rippen und trennt so ein schmales Band ab. Die weiteren Querfurchen treten nur in den Zwischenräumen auf, bis sie an der Basis der letzten Windung auch die Rippen wieder durchschneiden. Mündung oval, rechter Mundrand gezähnt, linker glatt. Ausrandung an der Basis ziemlich breit und tief.

Vorkommen: St. Florian in Steiermark.

Original: Grazer Universitätssammlung.

Ich habe diese Form von „Kögerlbauer“ als *B. serraticosta*, Bronn angeführt, von welchem sie sich durch geringere Wölbung der Umgänge und Verschiedenheit der Quersculptur unterscheidet.

14. Buccinum obliquum Hilb.

Tafel II, Fig. 3, *a, b, c.*

Länge 11, Breite 7, Höhe des letzten Umganges 8 Mm.

Schale verkürzt eiförmig, fünf mässig gewölbte Umgänge, kräftige, doch gegen die Mündung undeutlich werdende Längs-

rippen. An der Basis Querfurchen, Mündung oval. Die Windung steigt an der Mündung schief empor, so dass sie dort noch den vorletzten Umgang bedeckt. Rechter Mundrand schwach gezähnt, linker glatt, Ausrandung breit und tief.

Vorkommen: Gamlitz in Steiermark, Niederkreuzstätten, Weinsteig, Ebersdorf, Niederleis, Teiritzberg bei Korneuburg im Wiener Becken, Hidas (Schicht IV, 1, Peters)[1] in Ungarn.

Original (Gamlitz): Grazer Universitätssammlung.

M. Hoernes hat diese Form dem *B. miocenicum* Micht angeschlossen und in Fig. 22 abgebildet. Sie unterscheidet sich hinreichend von ihr durch die gedrungenere Gestalt, den aufsteigenden Mundrand, und den Mangel der für *miocenicum* bezeichnenden bandförmigen Erhabenheit. Das echte *miocenicum* kommt im Wiener Becken in Pötzleinsdorf vor, wie Herr Auinger durch Vergleich der Michelotti'schen Abbildung erkannt hat.

15. Buccinum nodoso-costatum Hilb.

Tafel II, Fig. 4, *a*, *b*, *c*.

Länge 15, Breite 8, Höhe des letzten Umganges $8^1/_2$ Mm.

Schale länglich eiförmig, 5 schwach gewölbte Umgänge. Hie und da Spuren eines Bandes ober der Naht. Längsrippen schmäler als die Zwischenräume, in ihrer oberen Hälfte mit einer Einschnürung versehen, wodurch eine immer noch mit den Längsrippen verbundene Reihe länglicher Knoten unter der Naht entsteht. Die Basis trägt Querreifen, Mündung oval, beide Mundränder glatt, Ausrandung an der Basis breit und tief.

Vorkommen: Pöls und St. Florian in Steiermark.

Original (Pöls): Hofmineraliencabinet.

Buccinum nodoso-costatum Hilb.

Tafel II, Fig. 5, *a*, *b*, *c*.

Länge 19, Breite 9, Höhe des letzten Umganges 10 Mm.

Unterscheidet sich von der Hauptform nur durch das Vorhandensein von Zähnen am rechten Mundrande. Einziges Exemplar.

---

[1] Die Miocänlocalität Hidas bei Fünfkirchen in Ungarn. Sitzber. Wien Ak. math. naturw. XLIV. Bd. Wien 1862, p. 597.

Vorkommen: St. Florian in Steiermark.

Original: Grazer Universitätssammlung.

Buccinum nodoso-costatum Hilb.

Tafel II, Fig. 6, *a, b, c.*

Länge 11, Breite 5, Höhe des letzten Umganges 6 Mm.

Unterscheidet sich von der Hauptform, abgesehen von der geringeren Grösse durch das fast staffelförmige Hervortreten der Schlusswindung unterhalb der Einschnürung. Einziges Exemplar.

Vorkommen: St. Florian.

Original: Grazer Universitätssammlung.

Die beschriebenen Formen halten die Mitte zwischen gewissen Formen aus der Gruppe des *B. miocenicum* Micht. und dem *B. duplicatum* Sow. Namentlich an Hoernes' Grunder Varietät von *miocenicum* (Fig. 20) ist eine leichte Einschnürung der Rippen wahrzunehmen und treten die Querreifen an der Basis als constanter Charakter auf, wie bei *nodoso-costatum.* Auch im Umriss und dem Mangel der Bezahnung stimmt die wiewol grössere Grunder Form ganz mit unserer Hauptform überein. Nur ist bei dieser das Band an der Naht, welches die Grunder Exemplare auszeichnet, nur schwach und unvollständig entwickelt, und sind die Rippen schärfer.

Die in Fig. 6 abgebildete Form habe ich nur desshalb nicht mit einem neuen Namen belegt, weil mir das Vorspringen des mittleren Theiles der Schlusswindung auf einer individuellen Verschiedenheit zu beruhen scheint. Diese Form nähert sich dem *B. duplicatum,* welches aber auf jeder Windung einen durch das Vorspringen der unteren Knotenreihe gebildeten staffelförmigen Absatz besitzt. Die Querreifen an der Basis kommen den in den Horner Schichten und zu Ebersdorf (Hoernes, Fig. 9) auftretenden Formen als einziger Unterschied von den kleineren Exemplaren des sarmatischen *duplicatum* zu; die in Grund vorkommenden Formen dagegen stehen durch ihre schlanke Gestalt, das Auftreten von zwei Knotenreihen auf der Schlusswindung (statt Knoten und Rippen) dem *B. baccatum* Bast. sehr nahe.

B. Haueri Micht., welches, wie *nodoso-costatum* eine Knotenreihe und Längsrippen darunter besitzt, unterscheidet sich durch

die runde Gestalt der Knoten und das Vorspringen des gerippten Schalentheiles.

16. Buccinum ternodosum Hilb.

Tafel II, Fig. 7, *a, b, c.*

Länge 11, Breite 5, Höhe des letzten Umganges 6 Mm.

Schale verlängert eiförmig, fünf wenig gewölbte Umgänge. Eine Knotenreihe unter der Naht, auf welche eine Reihe stärker vortretender Längsknoten folgt. Auf dem letzten Umgange tritt eine dritte Knotenreihe hinzu, welche genau unter der zweiten steht und durch eine leichte Anschwellung mit ihr verbunden ist. Mündung oval, Ausrandung breit und tief. Beide Mundränder ohne Zähne und Falten. An der Basis Querreifen.

Vorkommen: Gamlitz.

Original: Hofmineraliencabinet.

Die in Gamlitz vorkommenden Exemplare stimmen bis auf die etwas geringere Grösse und Verschiedenheiten in der Basalstreifung ganz mit dem von M. Hoernes aus dem Wiener Becken beschriebenen *B. Haueri* Micht. Das kaiserliche Cabinet besitzt zwei schlecht erhaltene Exemplare von den Turiner Bergen, aus welchen Michelotti seine Art beschrieb. [1] Nach diesen sowohl als nach der Michelotti'schen Abbildung scheint es ganz klar, dass die von diesem Autor beschriebene Form eine dritte Knotenreihe auf der Schlusswindung nicht besitzt, wie die Gamlitzer und die von Hoernes beschriebenen Wiener Exemplare, sondern unter der oberen Knotenreihe der Schlusswindung sich nach abwärts verschmälernde Längsrippen.

17. Buccinum cerithiforme Auing. in coll.

Tafel II, Fig. 8, *a, b, c.*

Länge 8, Breite $3\frac{1}{2}$, Höhe des letzten Umganges 3 Mm.

Schale thurmförmig, fünf mässig gewölbte Umgänge. Unter der Naht verläuft eine Binde, gebildet durch die erste Querfurche.

---

[1] Descript. des fossiles des terrains miocènes de l'Italie septentrionale. Leide 1847, p. 204, pl. XVII, Fig. 3.

Unter der Nahtbinde beginnen die convexen Rippen, welche ungefähr die Breite der Zwischenräume haben und setzen bis zur nächsten Windung fort. Auf der Schlusswindung dagegen sind die Rippen durch Längsknötchen vertreten, welche unter der Nahtbinde stehen und sich nach abwärts rasch verlieren. Rund um die Schale laufende Querfurchen durchschneiden die Rippen und bedecken auch die ganze Schlusswindung. Mündung oval, linker Rand gezähnt, der rechte bedeckt nur wenig die stark gedrehte Spindel. Basalausschnitt breit und tief.

Vorkommen: Pöls in Steiermark, Grund *(h)*, Pötzleinsdorf *(h)*, Vöslau, Ebersdorf, Grussbach im Wiener Becken, Salles bei Bordeaux.

Original (Pöls): Grazer Joanneumssammlung.

18. Purpura styriaca Stur.

Tafel II, Fig. 9, *a, b, c;* 10, *a, b, c.*

Höhe 41, Breite 30, Höhe des letzten Umganges 32 Mm.

Schale ei-kegelförmig, dick. Vier Umgänge. Die oberen Windungen, mit Querreifen besetzt, fallen dachförmig zu einem mit spitzen Längsknoten besetzten Kiel ab, von welchem der Umgang sich steil zu der folgenden Windung senkt. Der letzte Umgang reicht bis an den Kiel des vorhergehenden hinauf und ist in seinem obersten Theile mit nach rückwärts convexen Zuwachslamellen versehen, welche gegen die Mündung zu dicht aneinander treten und am oberen Ende der Mündung eine breite Rinne bilden. Unterhalb der Zuwachslamellen folgt ein mit kleinen spitzen Knoten besetzten Reifen, welcher durch zwei schwache, gegen die Mündung zu dachziegelförmig lamellöse Streifen geschieden wird von dem mit starken zugespitzten Knoten versehenen Kiel. Diesem schliesst sich unterhalb eng ein Querreifen an. Die Schlusswindung trägt noch vier zweigetheilte Querreifen mit an Deutlichkeit nach unten abnehmenden Knoten. Zwischen den Doppelreifen steht je ein einfacher, in den Zwischenräumen zwischen den einfachen und dem doppelten Reifen wieder je ein schwächerer Streifen, welcher mit entfernten, gekrümmten Lamellen besetzt ist.

Am Schlusse der letzten Windung werden sämmtliche Reifen an Stärke fast, an Beschaffenheit ganz gleich und nehmen eine eigenthümliche dachziegelförmig lamellare Structur, von der blättrig gekrausten Form der Zuwachsstreifen bedingt, an. Die Enden dieser Lamellen bilden auch eine Zähnelung der rechten Kante der Mündung.

Die Mündung ist länglich, der rechte Mundrand mit sieben (und der Andeutung eines achten) mehr oder weniger leistenförmigen vorne verdickten Zähnen besetzt, der linke weit übergeschlagen. Die spitz endende Spindel besitzt eine kräftige Falte. Der Canal ist kurz und tief.

Die Art wurde bisher weder beschrieben, noch abgebildet.

Vorkommen: Gamlitz, St. Anna bei Gleichenberg in Steiermark (ein Fragment), Kostej im Banat (ein sehr kleines Exemplar).

Original (Gamlitz): Zu Fig. 9 Geologische Reichsanstalt, zu Fig. 10 Grazer Universitätssammlung.

19. **Murex crassilabiatus** Hilb.

Tafel III, Fig. 1, *a, b;* 2, *a, b.*

Länge 39, Breite 24, Höhe des letzten Umganges 30 Mm.

Schale dick, verlängert eiförmig, fünf durch eine seichte Naht getrennte Umgänge. Breite, von Querreifen durchsetzte Längsrippen. An den abgebildeten, etwas corrodirten Exemplaren sind wellige Zuwachsstreifen zu bemerken. Einige Rippen sind als besonders starke Mundwülste ausgebildet. Mündung gestreckt, oval, der rechte sehr stark verdickte Mundrand mit 7 bis 8 Zähnen versehen, der linke glatt, an die Spindel gelegt. Canal eng und tief, ziemlich lang und nach rückwärts gebogen.

Vorkommen: Gamlitz, St. Florian in Steiermark, Molt, Dreieichen, Grund, Ebersdorf, Weinsteig, Porstendorf im Wiener Becken, Rudelsdorf in Mähren.

Original (Gamlitz): Grazer Universitätssammlung.

Die Form wurde bisher als *Murex sublavatus* Bast. angeführt; der Mangel eines Kieles, die dicke Mundwulst, der lange enge Canal unterscheiden sie von derselben.

Unter den angegebenen Fundorten erreichen nur die Gamlitzer Exemplare die Grösse des abgebildeten. Doch stimmen an den Exemplaren der übrigen Localitäten die Charaktere so gut überein, dass eine weitere Trennung kaum gerechtfertigt wäre.

20. Pleurotoma (Clavatula) Auingeri Hilb.

Tafel III, Fig. 3, *a, b, c.*

Länge 26, Breite 9, Höhe des letzten Umganges 13 Mm.

Schale spindelförmig, acht concave Umgänge, jeder derselben besitzt oben und unten einen wulstartigen Kiel, von denen der untere etwas stärker ist. An jeder Naht entsteht so ein Doppelwulst, in welchem die Nahtfurche liegt. Die obersten vier der sculptirten Umgänge tragen auf der unteren Wulst eine Körnerreihe. Alle acht Windungen sind von ziemlich tiefen Querfurchen durchzogen, welche von schwachen Zuwachsstreifen durchkreuzt werden. An der Schlusswindung treten unterhalb des starken Kieles breite, erhabene Querreifen auf. Mündung oval, Canal von mässiger Länge.

Vorkommen: St. Florian (Plirsch, Waldschach), Pöls in Steiermark.

Original (Plirsch): Grazer Universitätssammlung.

21. Pleurotoma (Clavatula) Floriana Hilb.

Tafel III, Fig. 4, *a, b, c, d.*

Länge 25, Breite 10, Höhe des letzten Umganges 14 Mm.

Schale fast spindelförmig, acht ebene Umgänge, von denen die vier oberen am oberen und unteren Rande je eine undeutlich gekörnelte Wulst tragen, während die übrigen Windungen nur an ihrem oberen Rande eine schwache Wulst besitzen. Der mittlere Theil der Windungen ist mit Querfurchen versehen. Letzter Umgang bauchig, mit schwacher Andeutung eines Kiels, an der Spindel Querreifen. Mündung länglichoval, Canal kurz, mässig breit. Sinus tief.

Vorkommen: St. Florian in Steiermark.

Original: Hofmineraliencabinet.

22. Pleurotoma (Clavatula) descendens Hilb.

Tafel III, Fig. 5, *a, b.*

Länge 28, Breite 11, Höhe des letzten Umganges 13 Mm.

Schale fast spindelförmig, neun Umgänge, welche im oberen Theile mit einer starken Wulst versehen sind, die auf den zwei letzten Windungen spitze Knoten trägt. Schlusswindung gekielt, an der Basis quergerunzelt, Mündung verlängert eiförmig. Canal kurz, ziemlich breit.

Vorkommen: St. Florian, Pöls in Steiermark, Grund im Wiener Becken.

Original (Pöls): Hofmineraliencabinet.

Die Form ist nahe verwandt mit *Pl. Jouanneti* Desm., von welcher sie sich nur durch das Auftreten der Knoten unterscheidet. Von Pöls befindet sich im Hofmineraliencabinete eine in derselben Variationsrichtung noch weiter vorgeschrittene Form bei welcher der Kiel schärfer ist und die Knoten bis auf den drittletzten Umgang zurückreichen. Leider ist dieses Stück sehr beschädigt. Zu *Pl. calcarata* Grat. ist die beschriebene Form wegen ihrer viel schlankeren Gestalt nicht zu stellen.

23. Pleurotoma (Clavatula) styriaca Auing. in coll.

Tafel III, Fig. 6, 7, *a, b, c.*

Länge (des ergänzt gedachten Exemplars) 48 Mm., Breite 16, Höhe des letzten Umganges 24 Mm.

Schale thurmförmig, zehn concave Umgänge, welche in ihrem oberen Theile einen anfangs glatten, später dornentragenden Wulst besitzen. Die vier obersten der sculptirten Windungen sind längsgerippt, was besonders an dem kleineren der abgebildeten Exemplare deutlich ist. Feine Querlinien umziehen die Schale. Die Schlusswindung trägt zwei stumpfe, glatte Kiele. Mündung eiförmig, Canal kurz, mässig breit.

Vorkommen: Pöls in Steiermark.

Originale: Hofmineraliencabinet.

Unter den von Bellardi[1] abgebildeten Formen steht der unsrigen *Pl. gothica* May. (nach Bell. gleich der *asperulata* M. Hoern. non Lam.) am nächsten. Sie wurde auch bisher als *Pl. asperulata* angeführt. Die Querstreifen, der Mangel der Dornen auf den Kielen des letzten Umganges, die Berippung der oberen Windungen bilden die Eigenthümlichkeiten unserer Form.

24. Cerithium Florianum Hilb.

Tafel III, Fig. 8, *a, b, c;* 9, *a, b, c;* 10, *a, b, c.*

Länge 36, Breite 8, Höhe des letzten Umganges 7 Mm.

Schale klein, verlängert thurmförmig, in den unteren Windungen schlanker, als in den oberen (so dass oben eine raschere Zuspitzung erfolgt, als die Fortsetzung der Profillinie von unten hinauf ergeben würde). Zehn ebene, stufenförmig absteigende Umgänge. Die unmittelbar auf die embryonalen folgenden Umgänge besitzen drei einfache erhabene Querreifen, dann treten auf dem ersten Reifen starke runde Knoten auf, während die beiden anderen nur leichtere knotige Anschwellungen zeigen. In den Zwischenräumen (oberhalb und unterhalb des mittleren Reifens) zeigen sich feine, erhabene Transversalreifchen, von denen sich das erste zuweilen zu einem unter der obersten Knotenreihe befindlichen Bande verbreitert. An den Jugendexemplaren überziehen diese Reifchen die Zwischenräume zwischen den stärkeren Querreifen auf der ganzen Schale, verschwinden aber an den erwachsenen Individuen von ungefähr der drittletzten Windung an, von wo an die Zwischenräume von feinen Zuwachsstreifen durchsetzt erscheinen. Die Schlusswindung trägt unter der Knotenreihe vier starke, knotig anschwellende Reifen, zwischen welchen häufig wieder schwächere Zwischenreifen auftreten. Auch die Basis ist von schwachen Querreifen überzogen. Mündung oval, Canal kurz.

Vorkommen: Florianer Tegel (sehr häufig im Osten von Plirsch und zu Waldschach), Gleichenberg (aus einer marinen Schichte) in Steiermark, Soos bei Baden in Niederösterreich, Triebitzer Tunnel in Mähren, Podhorče bei Olesko in Galizien.

---

[1] J. Molluschi etc. II. *Gasteropoda. Pleurotomidae.*

Original (Plirsch): Grazer Universitätssammlung.

Unter den Cerithien von Wiesen und anderen sarmatischen Fundorten kommen Exemplare vor, welche mit unserer Form grosse Ähnlichkeit besitzen; die mittleren und unteren Windungen haben gleichfalls eine obere Knotenreihe, zeigen darunter zwei knotig anschwellende Reifen, von denen noch weitere zwei (also weniger, als bei unserer Form) auf der Schlusswindung hervortreten. Die Anfangswindungen aber sind constant verschieden. Zwar treten daselbst ebenfalls drei, wiewohl schwächere Querreifen auf, doch springt jeder Umgang an der Stelle des untersten Reifens kielartig hervor, so dass im oberen Schalentheile ein Profil geschaffen wird, welches dem von *Turritella subangulata* Brocc. ähnelt. Ferner fehlen den sarmatischen Formen die von *C. Florianum* erwähnten erhabenen Querreifchen zwischen je zweien der drei Querreifen auf den mittleren Windungen. Die Spitze der sarmatischen Form ist ferner gleichmässig verlängert, während die von *Florianum*, wie erwähnt, sich rascher verjüngt.

Auf Grund der angegebenen Verschiedenheiten sind diese Formen, von denen die aus dem Florianer Tegel nur in den marinen Schichten vorkommt, die von Wiesen vielleicht den sarmatischen eigenthümlich ist, zu trennen. Eichwald hat nun eine Art aufgestellt, sein *Cerithium mitrale*,[1] welche bei Übereinstimmung der unteren Windungen mit denjenigen unserer beiden Formen weder nach der Beschreibung, noch nach der Abbildung erkennen lässt, ob sie der einen oder der anderen von beiden angehört. Von einem der von Eichwald angegebenen Fundorte, von Zališče in Volhynien liegen im Hofmineraliencabinet Exemplare, welche genau der Form entsprechen, die ich aus den sarmatischen Schichten des Wiener Beckens angeführt. Da Eichwald marine Arten, wie *Buccinum coloratum* und *Cerithium lignitarum* einerseits, sarmatische, wie *Mactra Podolica* und *Cardium plicatum* andererseits von dem letztgenannten Fundorte anführt, ergibt sich, dass die bezüglichen Cerithien des Hofmineraliencabinetes ebensowohl aus mediterranen als aus sarmatischen Schichten stammen können. Das Gleiche gilt von Zukowce,

---

[1] Edouard d'Eichwald, Lethaea rossica. Stouttgart 1853, p. 153, Tab. VII, Fig. 10.

von wo Eichwald ebenfalls das *Cer. mitrale* angibt. Es ist möglich, dass in den marinen Schichten beider Localitäten auch das *Cer. Florianum* vorkommt. Dann ist der Eichwald'sche Name als ein Sammelname für beide besprochenen Formen zu betrachten. Findet dies aber nicht statt, dann hatte dieser Autor nur die in der kaiserlichen Sammlung befindliche Form im Auge. In beiden Fällen erscheint die Neubenennung der steirischen Vorkommnisse vom Standpunkte scharfer Formenunterscheidung gerechtfertigt.

25. Cerithium nodoso-striatum Hilb.

Tafel IV, Fig. 1, *a, b, c.*

(Nach einem unvollständigen Exemplar.)

Schale klein, thurmförmig, Umgänge ziemlich eben, stufenförmig absteigend. Zahl der Windungen ? Zwei Knotenreihen, von denen die obere etwas stärker, dazwischen an den oberen Windungen zwei, an den unteren drei erhabene Querreifen, wie bei der vorigen Art. An der untersten Windung des einzig vorliegenden abgebrochenen Exemplars sind ausser den auch an den früheren Windungen sichtbaren zwei Knotenreihen noch weitere drei vorhanden, welche an Stärke nach unten abnehmen. Zwischen jeder einzelnen Reihe befinden sich die erwähnten Querreifen. Mündung ? Canal ?

Diese Form, welche mit der vorher beschriebenen nahe verwandt ist, unterscheidet sich wesentlich dadurch, dass der dritte Reifen constant von dem folgenden Umgang bedeckt ist, ein Merkmal, das schon in den oberen Windungen auftritt, wo zudem nicht einfache, sondern schon knotenbesetzte Reifen vorhanden sind. Auch auf der untersten Mündung meines Exemplars ist die Knotung stärker, als auf der Schlusswindung von *Cer. Florianum.*

Vorkommen: Gamlitz in Steiermark, selten.

Original: Grazer Universitätssammlung.

26. Cerithium Gamlitzense Hilb.

Tafel IV, Fig. 2, *a, b, c.*

Länge 14, Breite 5, Höhe des letzten Umganges 4 Mm.

Schale klein, thurm- bis spindelförmig, die Umgänge in der Zahl von 9 bis 10. Die auf die embryonalen folgenden Windungen

besitzen drei Reihen genau unter einander befindlicher und durch Querreifen verbundener Knoten (ganz so, wie bei den zwei folgenden Arten). Die folgenden Umgänge tragen an ihrem oberen und unteren Ende je einen mit Knoten besetzten Reifen, so dass in der Mitte ein Band (schmäler als diese Reifen) übrig bleibt, welches zwischen den regelmässig unter einander stehenden Knoten des oberen und des unteren Reifens mehr oder weniger stark anschwillt. Die Knoten der oberen Reihe überwiegen bei der typischen Form an Stärke. An der Schlusswindung treten an der Basis noch einige einfache Reifen hervor. An dieser Windung sind häufig Zuwachsstreifen bemerkbar. Die Mündung ist fast rhombisch, der rechte Mundrand stets abgebrochen, der linke Missbildungen häufig ebenfalls nicht erhalten. Canal kurz.

Das Fig. 3 abgebildete Exemplar unterscheidet sich durch die gleiche Grösse der Knoten von dem in Fig. 2 gezeichneten. Von *Gamlitzense* wie von der folgenden Form *Rollei* findet man hie und da sehr schlanke Exemplare, welche individuelle Missbildung zu sein scheinen.

Vorkommen: Gamlitz in Steiermark, sehr häufig, St. Florian in Steiermark („Plirsch" O.) ein einziges Exemplar, Laa in Niederösterreich.

Originale: (Gamlitz) Grazer Universitätssammlung.

Nahe verwandt ist Deshayes' *Cerithium graecum.*[1] Es unterscheidet sich durch bedeutendere Grösse (22 Mm. Länge) und das Vorhandensein von zwei oder drei feinen Querstreifen in dem Zwischenraume zwischen der oberen und unteren Knotenreihe, wie aus Deshayes' Beschreibung zu entnehmen. Er spricht auch von Längsfalten, was sich jedenfalls auf ein ähnliches Anschwellen der Schale zwischen den unter einander stehenden Knoten bezieht, wie dies bei *C. Gamlitzense* der Fall ist. Nach der Abbildung scheint es dagegen, als ob drei deutliche durch Längs- und Querreifen verbundene Knotenreihen vorhanden wären, ganz so, wie bei der gleichfalls nahe stehenden Form *Cerithium theodiscum* Rolle.

---

[1] Expédition scientifique de Morée. Tome III, Zoologie, pag. 182. Planche XXIV (VII) Fig. 15 und 16.

Von *Cer. nodoso-plicatum* M. Hoernes, mit welchen ich *C. Gamlitzense* in den Museen zuweilen vereinigt fand, unterscheidet es sich durch die drei Reifen der Anfangswindungen, das Vorherrschen der oberen Knotenreihe und den zwischen den beiden Knotenreihen befindlichen Reifen, während die Knoten von *nodoso-plicatum* unmittelbar in einander verfliessen. Ausserdem ist letztere Form viel schlanker.

27. Cerithium Rollei Hilb.

Tafel IV, Fig. 4 *a, b, c.*

Länge 13, Breite 5, Höhe des letzten Umganges 4 Mm.

Schale thurm- bis spindelförmig, 9—10 Umgänge. Auf den oberen Windungen drei durch Querreifen verbundene Knotenreihen, auf den folgenden ein oberer stärkerer und ein unterer schwächerer knotenbesetzter Reifen, wie bei *Gamlitzense*; doch füllt der Querreifen zwischen diesen beiden am oberen und unteren Ende der Windung befindlichen Knotenreihen nicht den ganzen Raum zwischen beiden aus, wie die Queranschwellung bei *Gamlitzense*, sondern tritt in der Mitte des Zwischenraumes als schmaler, erhabener, knotenloser Reifen hervor.

Vorkommen: Gamlitz und Windischgratz in Steiermark.

Original: (Gamlitz), Grazer Universitätssammlung.

Ähnlich wie bei *Gamlitzense* existirt eine thurmförmige und eine selten vorkommende spindelförmig gestreckte Varietät.

28. Cerithium theodiscum Rolle.

Tafel IV, Fig. 5 *a, b, c.*

Länge 15, Breite 5, Höhe des letzten Umganges 4 Mm.

Dr. Rolle's Beschreibung,[1] welcher keine Abbildung beigegeben, lautet:

„Die Gestalt ist schlank, thurmförmig, die Länge etwa das Dreifache der Breite, die Windungen sind fast eben, an den

---

[1] Die tertiären und diluvialen Ablagerungen in der Gegend zwischen Gratz, Köflich, Schwanberg und Ehrenhausen in Steiermark. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1856, p. 573.

Nähten aber durch ziemlich starke Einschnitte getrennt, quer- und längsgefaltet. Die Querfalten sind drei an der Zahl, sie sind breit, wenig erhaben, aber sehr scharf abgegrenzt; die mittlere von den dreien ist etwas schmäler, als beide äussere. Es verlaufen darüber auf jeder Windung ungefähr 10 oder 12 Längsfalten, welche knotenförmige Verdickungen der Querfalten erzeugen. Die Unterseite der letzten Windung zeigt ausserdem noch 4 bis 5 regelmässige, scharf abgegrenzte Querfalten. Auf den oberen Windungen bleibt von ihnen immer die obere in der Naht noch deutlich sichtbar. Die zwei untersten Querfalten sind kurz und nur schwach ausgedrückt. Breite, ebene Zwischenräume verlaufen zwischen den Querfalten. Die Anwachsstreifung ist ziemlich stark ausgedrückt und namentlich in den Zwischenräumen zwischen den Querfalten schon dem blossen Auge erkennbar."

Vorkommen: Gamlitz, St. Florian („Kögerlbauer", „Mühlbauer" in der Guglitz) Gleichenberg, „Brunnen des neuen Stallgebäudes" (aus einer marinen Schichte) in Steiermark, Laa in Niederösterreich, Hidas in Ungarn.

Original: (St. Florian) Hofmineraliencabinet.

Cerithium theodiscum lässt sich aus *Gamlitzense* durch *Rollei* ableiten. Die Verschiedenheit von der letzteren Form besteht darin, dass die obere und die untere Knotenreihe gleich stark geworden sind und dass der mittlere Reifen sich ebenfalls knotig verdickt. Ausserdem greifen die Umgänge weniger stark über, so dass ober der Naht noch ein Reifen sichtbar wird. Eine andere nahe verwandte, von *theodiscum* oder von einer ähnlichen Form abstammende Art ist *Cer. disjunctum* Sow. Ähnlichkeit und Unterschiede beider Formen hebt auch Rolle hervor. Die Gestalt von *theodiscum* ist kleiner, die Sculptur feiner, die Querreifen sind als glatte Bänder schärfer abgegrenzt. Ferner sind die oberen Windungen von *Cer. disjunctum* durch die stark hervortretenden Knoten im Profil eckiger, bei *theodiscum* sanft gewölbt. Ein vierter Reifen ober der Naht tritt auch bei *disjunctum* auf.

Eine weitere stammverwandte Art wurde kürzlich von Charles Mayer als *Cerithium fraterculus*[1] aus den sarmatischen Schichten

[1] Journal de Conchyliologie, Paris 1878, p. 173, Pl. IV, Fig. 1.

von Hauskirchen im Wiener Becken beschrieben. Die geringere Grösse (10 Mm. Länge, $3^1/_2$ Breite) veranlassten ihn, es von *C. disjunctum*, welches 33 Mm. Länge und 12 Mm. Breite erreicht, zu trennen. Diese zwischen *C. theodiscum* und *disjunctum* durch ihre geringe Grösse vermittelnde Form unterscheidet sich von ersterer Art durch Folgendes: Der Querreifen an der Naht ist bei *fraterculus* mit Knötchen besetzt, bei *theodiscum* einfach. Das dritte Querband ist bei *fraterculus* oft schwächer als die beiden anderen, bei *theodiscum* ist das zweite stets schwächer, als die oben und unten angrenzenden, auf den obersten Windungen dagegen das unterste am stärksten.

Eine gleichfalls in diese Gruppe gehörige Form scheint das noch unbeschriebene *Cerithium Rumanum* Pilide zu sein, welches dieser Autor als Übergangsglied zwischen *C. pictum* Bast. und *C. disjunctum* Sow. anführt[1], nachdem es überaus häufig in einem sarmatischen Kalkstein bei Ploesci aufgefunden.

29. Cerithium biquadratum Hilb.

Tafel IV, Fig. 6, *a. b, c.*

Länge 12, Breite 5, Höhe des letzten Umganges 5 Mm.

Schale klein, thurmkegelförmig, sieben ziemlich ebene Umgänge. Zwei Reihen stark gewölbter Knoten, von welchen die auf der Schlusswindung stehenden eine deutlich quadratische Basis haben. Die beiden Knotenreihen sind durch eine tiefe Furche geschieden. Auf der Schlusswindung gesellen sich den beiden Knotenreihen noch weitere sieben an Stärke abnehmende, gleichfalls durch Furchen geschiedene, einfache Reifen bei. Die Mündung ist oval, der Canal kurz.

Vorkommen: Gamlitz in Steiermark.

Original: Grazer Universitätssammlung.

Eine nahe verwandte, doch durch vorherrschende Längserstreckung der Knoten der oberen Reihe und bedeutendere Grösse unterschiedene Form liegt im Hofmineraliencabinet von St. Veit an der Triesting in Niederösterreich vor.

---

[1] Sur le bassin néogène situé au nord de Ploesci (Valachie). Bulletin de la Soc. géol. de France. III. Série, Tome VI, 1877 á 1878, p. 27.

30. Cerithium Noricum Hilb.

Tafel IV, Fig. 7, *a*, *b*, *c*.

Länge 16, Breite 6, Höhe des letzten Umganges 6 Mm.

Schale klein, thurmförmig, acht ebene Umgänge. Die obersten der skulptirten Windungen besitzen zwei Reihen gleich starker Knötchen, deren oberer etwas zugespitzt ist. Auf den folgenden Umgängen verlängert sich der spitze, den staffelförmigen Absatz dieser Windungen verursachende Knoten nach unten zu einem Längsknoten, und ist durch eine Einsenkung von dem unteren stumpfen Knoten getrennt. Die Schlusswindung trägt ausserdem noch bis zur Basis hinab mehrere Reifen, und zwar folgen an dem beschriebenen Exemplar zwei durch eine erhabene Linie von einander getrennte knotenbesetzte, darauf ein schmaler einfacher, endlich vier, in nach unten abnehmender Deutlichkeit und Stärke knotig anschwellende Reifen. Mündung oval, Canal kurz.

Vorkommen: Gamlitz und Gleichenberg (aus einer marinen Schichte) in Steiermark.

Original (Gamlitz): Grazer Universitätssammlung.

31. Cerithium Sturi Hilb.

Tafel IV, Fig. 8, *a*, *b*, *c*.

Länge (mit Ergänzung der abgebrochenen Spitze) 34, Breite 8, Höhe des letzten Umganges 7 Mm.

Gestalt thurmförmig, die ebenen Umgänge stufenförmig hervortretend. Die zwei obersten der erhaltenen Windungen zeigen zwei Reihen unter einander befindlicher, durch Querreifen verbundener Knoten. Zwischen sie schiebt sich auf dem folgenden Umgang ein schmaler Querreifen ein, welcher an der Stelle zwischen den Knoten der oberen und unteren Reihe eine Verdickung der Schale übersetzt und dadurch wellig auf- und absteigt. Zugleich wird an der Basis des Umganges ein dem letztbeschriebenen gleicher Reifen sichtbar, gleichfalls ein Zwischenreifen, dem dann auf den folgenden Umgängen der zugehörige knotentragende Hauptreifen folgt. Auch unter der Naht, am Beginn jeder Windung, wird ein schmaler Reifen sichtbar. Der vorletzte Umgang trägt drei Reihen ungefähr gleich

starker, durch Querreifen und längsrippenartige Erhöhungen verbundene Knoten, und einen knotenlosen Reifen zu unterst nebst den erwähnten Zwischenreifen, zwischen welche und die Hauptreifen sich zuweilen noch je eine feine erhabene Linie einschiebt. Die Schlusswindung endlich trägt sieben knotenbesetzte Hauptreifen mit einfachen Zwischenreifen und unregelmässig auftretenden Zwischenlinien, nebst mehreren sich um die Basis ziehenden Reifen.

Vorkommen: Gamlitz in Steiermark.

Original: Geologische Reichsanstalt.

Von Nonndorf bei Horn befinden sich im Hofmineraliencabinete unter *Cerithium plicatum* Brug. der unserigen ähnlich skulptirte Formen, welche indess durch das merkliche Hervortreten der mittleren Knotenreihe abweichen. Beide Formen stehen zwischen *Cer. plicatum* und *Cer. moravicum*, von welch' letzterer Art M. Hoernes (Bd. I, p. 402) erwähnt, dass sie gleichsam die Mitte halte zwischen *Cer. pictum* und *Cer. plicatum.*

32. Cerithium perrugatum Hilb.

Tafel IV, Fig. 9, *a*, *b*, 10.

Länge (mit Ergänzung der Spitze) 66, Dicke 25 Mm.

Gestalt thurmförmig, Windungen eben und durch tiefe Nähte getrennt. Die Skulptur besteht in Längs- und Quererhabenheiten. Der Länge nach laufen starke Rippen herab, welche, durch die Naht zwischen den einzelnen Windungen unterbrochen, ziemlich genau unter einander stehen. Vier starke Querreifen umziehen die Schale und übersetzen die Längsrippen, während in der Nahtfurche an den oberen Schalentheilen eine, an den unteren zwei schwächere Querreifen auftreten; hie und da schieben sich ähnliche Querreifen auch zwischen die Hauptreifen auf den einzelnen Umgängen ein. Auf der Schlusswindung zähle ich an dem grossen Exemplar acht Querreifen mit schwächeren Reifchen zwischen denselben. An dieser Windung, und bereits an der vorletzten, treten die durch die Kreuzung der Reifen und der Rippen entstehenden Erhabenheiten der zweiten Reihe stärker hervor, als die der übrigen. Die Mündung ist an beiden Exemplaren abgebrochen, an dem grösseren fehlt eine halbe Win-

dung. Starke Mundwülste treten stellenweise auf; zwei entfernte Falten, von denen die untere die stärkere, laufen um die kräftige Spindel.

Vorkommen: Gamlitz in Steiermark.

Originale: Das grössere Grazer Universitätssammlung, das kleinere geologische Reichsanstalt.

Ich bilde beide Exemplare ab, da das kleinere einigermassen zur Ergänzung der fehlenden oberen Windungen des grösseren dient.

Cer. perrugatum steht dem *C. subcorrugatum* Orb., namentlich einem als diese Art bestimmten Exemplar der kaiserlichen Sammlung von Saint Sévère bei Dax nahe. Nur ist die Sculptur bei *subcorrugatum* zierlicher, sind die Querreifen hier schmäler, die Längsrippen schärfer und dichter, und stehen an der Kreuzungsstelle der Rippen und Reifen spitze Knoten. Die Gestalt, die Beschaffenheit der Spindel, die Elemente der Sculptur sind vollständig die gleichen.

33. Cerithium spec. nov. ind.

Tafel IV, Fig. 11, *a*, *b*.

Höhe 30, Breite 17 Mm.

Das abgebildete, sehr stark corrodirte Exemplar ist das einzige, welches mir von dieser Form bekannt wurde und genügt seiner schlechten Erhaltung wegen nicht zur Aufstellung einer ausreichenden Diagnose. Trotzdem lasse ich diese sehr interessante an manche Omphalien erinnernde Form zeichnen.

Die Gestalt ist thurmkegelförmig, die ebenen Windungen sind an ihrem unteren Ende scharf gekielt, doch legt sich jeder folgende Umgang so genau in die Verlängerung der Oberfläche des vorhergehenden, dass der Kiel erst an der Schlusswindung sichtbar ist. Die Sculptur ist an den Seiten durch die starke Corrosion gänzlich zerstört. Die Basis ist mit gut erhaltenen, entfernt stehenden Querreifen, die Spindel mit einer starken Falte versehen, die Mündung abgebrochen.

Vorkommen: Gamlitz in Steiermark.

Original: Grazer Universitätssammlung.

34. Turritella Partschi Rolle.

Tafel V, Fig. 1, *a*, *b*.

Länge 52, Breite 12, Höhe des letzten Umganges 7 Mm.

Dr. Rolle's Beschreibung,[1] welcher ich, wie bei der folgenden Art, die Abbildung beifüge, lautet:

„Eine der *T. vindobonensis* Partsch, (*T. turris* Bast.), ähnliche Art mit schlank-zugespitztem Gehäuse, welches bei 1½″ Länge 13—14 gewölbte, stark querstreifige Umgänge zeigt. Auf jeden Umgang kommen sechs ungleich starke Querstreifen, von welchen einer auf der Mitte des Umganges als abgerundeter, ziemlich starker Kiel vor den übrigen hervortritt. Über diesem Kiel liegen noch drei Querstreifen, unter ihm noch zwei, von welchen letzteren aber der unterste je vom nächstfolgenden späteren Umgange mehr oder minder verdeckt wird. Am schwächsten sind die zwei obersten Streifen. Ausserdem zeigt die Schale noch weitere sehr feine, meist nur unter der Loupe wahrnehmbare Querstreifchen und eine gleichfalls nur sehr schwach ausgesprochene Anwachsstreifung.

Die Charaktere bleiben bei dieser an den verschiedenen Stellen in der Guglitz meist zahlreichen Art sich sehr gleich. Sie kommt auch in Kärnthen vor, wo sie Herr Lipold aus den Schichten beim Fröhligbauer unweit Lavamünd sammelte.“

Vorkommen: St. Florian und Pöls in Steiermark, Lavamünd in Kärnthen.

Original: (Pöls), Hofmineraliencabinet.

35. Turritella Hoernesi[2] Rolle.

Tafel IV, Fig. 12, *a*, *b*, *c*.

Länge 26, Breite 7, Höhe des letzten Umganges 5 Mm.

Dr. Rolle beschreibt diese Form folgendermassen (l. c. p. 573):

---

[1] D. tert. u. dilnv. Abl. etc. Jahrb. R.-A. 1856, p. 572.

[2] Dr. A. Manzoni hat später eine andere Form als *Turritella Hoernesi* Micht. in coll. abgebildet. (Della Fauna Marina di due lembi Miocenici dell' alta Italia. 3 Tavole. Sitzungsber. Wien. Ak. Math.-nat. LX., Bd. I. Wien 1870, p. 496.

„Gehäuse schlank zugespitzt, mit ziemlich ebenen, an den Näthen nur gering eingezogen, stark quergestreiften Umgängen, der *T. vermicularis* Brocchi und der *T. Riepeli* Partsch ähnlich, aber durch schlankere Form und andere Streifung verschieden. Auf jeden Umgang kommen vier starke, scharfe Querstreifen, von denen die beiden mittleren am stärksten sind, der unterste aber von den nächstfolgenden Windungen verdeckt wird. In den Zwischenräumen der Streifen zeigen sich noch je 2 bis 5 sehr feine, aber trotzdem sehr scharf gezeichnete Querlinien; die Anwachsstreifung ist noch feiner und meist nur unter der Loupe wahrnehmbar. Es ist die sparsamste der drei Arten" *(gradata, Partschi, Hoernesi)*; „sie kommt besonders nur beim Plirsch in der Guglitz vor. Auch bei dieser Art zeigen alle beobachteten Exemplare sehr constante Charaktere."

Vorkommen: St. Florian in Steiermark.

Original: Hofmineraliencabinet.

36. Turbo monachus Hilb.

Tafel V, Fig. 2, *a, b, c.*

Länge 2, Breite 2, Höhe der Schlusswindung 1 Mm.

Das winzige Gehäuse ist kugelig, das Gewinde niedrig. Den zwei glänzenden embryonalen folgen zwei mit Quer- und Längsreifen versehene Windungen. Von den sieben Querreifen der Schlusswindung befindet sich der oberste hart unter der Naht, darauf treten drei als Kiele hervor, während drei weitere die Querstreifung der Basis hervorrufen. Scharfe Längsreifen durchsetzen die Querreifen. Die Mündung ist nahe kreisförmig, der Nabel eng.

Vorkommen: St. Florian in Steiermark.

Original: Hofmineraliencabinet.

Von dieser Form liegt nur ein Exemplar aus dem Florianer Tegel vor, aus welchem die Gattung überhaupt bisher nicht vertreten war.

37. Adeorbis quatercarinatus Hilb.

Tafel V, Fig. 3, *a, b, c, d, e.*

Länge $1^1/_4$, Breite $2^1/_2$, Höhe des letzten Umganges 1 Mm.

Schale klein, glatt und glänzend, die Windungen, drei an der Zahl, treten wenig aus einer Ebene heraus und nehmen

rasch zu. Der letzte Umgang besitzt vier Kiele, welche symmetrisch so angeordnet sind, dass die beiden mittleren Kiele, von denen bald der untere, bald der obere etwas an Stärke vorwiegt, einen eingesenkten schwach concaven Streifen zwischen sich lassen, in dessen Mitte die Spur einer erhöhten Linie verläuft. Oberhalb, wie unterhalb der mittleren Kiele befinden sich zwei weitere gleich starke Kiele, der untere näher an seinem Nachbarkiel als der obere. Auf dem obersten Theil der Schlusswindung sind unter der Loupe noch 2 bis 3 feine erhabene Querlinien sichtbar. Der unterste Schalentheil ist stark gewölbt, die Mündung fast kreisförmig, nur an den Endpunkten der Kiele eckig, und schief gegen die Axe gestellt, der Nabel weit und tief.

Vorkommen: St. Florian, Pöls in Steiermark.

Original (St. Florian): Hofmineraliencabinet.

38. Adeorbis Woodiformis Hilb.

Tafel V, Fig. 4, *a, b, c, d, e.*

Länge $1^1/_2$, Breite 2, Höhe des letzten Umganges $1^1/_4$ Mm.

Schale klein, glatt und glänzend. Drei convexe Umgänge. Mündung schief zur Axe gestellt, Nabel ziemlich breit und tief.

Vorkommen: St. Florian in Steiermark.

Original: Hofmineraliencabinet.

Die Form hat grosse Ähnlichkeit mit *A. Woodi* M. Hoernes, unterscheidet sich aber durch das stärker hervortretende Gewinde und den stark ausgeprägten Nabel.

39. Natica Hoernesi Hilb.

Tafel V, Fig. 5 *a, b, c.*

Länge 15, Breite 11, Höhe des letzten Umganges 11 Mm.

Schale einförmig, drei convexe durch eine tiefe Nath getrennte Umgänge. Entfernt stehende starke Querfurchen umziehen die Schale. Sie werden auf dem letzten Umgange von runzeligen Zuwachsstreifen durchsetzt. Mündung fast halbkreisförmig, Nabel weit und tief.

Vorkommen: Pöls in Steiermark.

Original: Grazer Joanneumssammlung.

Ich habe diese Art, einer Museumsbestimmung folgend, als *Natica sulcata* angeführt, welche Art (von Reclus, nicht von Lamarck aufgestellt) gänzlich von der hier beschriebenen verschieden ist.

40. Rissoa (Alaba) denudata Hilb.

Tafel V, Fig. 6, *a, b, c.*

Länge 8, Breite 3, Höhe des letzten Umganges 3 Mm.

Die glänzend glatte, nur von Zuwachsstreifen bedeckte Schale besteht aus acht schwach convexen Umgängen, die letzte Windung zeigt einen deutlichen Kiel. Mündung oval, der rechte Mundrand an dem abgebildeten Exemplar abgebrochen, Spindel etwas gedreht.

Vorkommen: St. Florian und Pöls in Steiermark.

Original (Pöls): Grazer Joanneumssammlung.

Die Form steht der *R. costellata* Grat., welche mit ihr zusammen an beiden Fundorten vorkommt, sehr nahe und ist nur das eine Endglied einer Reihe von durch Übergänge verbundenen Formen. Doch ist die beschriebene Form in Steiermark häufiger, als *costellata*. Der Unterschied von dieser beruht auf dem gänzlichen Mangel der Rippen und dem Vorhandensein des Kiels.

41. Corbula Theodisca Hilb.

Tafel V, Fig. 7, *a, b, c,* 8. 9.

Länge 7, Breite 5, Dicke 3 Mm.

Die Schale ist zusammengedrückt eiförmig, an der hinteren Seite gekielt und mit feinen Zuwachsstreifen bedeckt. Die rechte Klappe ist bedeutend grösser, als die linke, wesshalb ihre Ränder, besonders weit der untere, über die der linken hervorragen. Das Schloss besteht in der rechten Klappe aus einem starken, rundlichen, aufwärts gekrümmten Zahn, neben welchem sich eine Grube für den linken Schlosszahn befindet. Die linke Klappe trägt vorn die Grube zur Aufnahme des rechten Schlosszahns und dahinter einen ähnlich wie bei *C. gibba* Olivi gabelig gespaltenen Zahn. Die vorderen Muskeleindrücke sind halbmondförmig, die

hinteren rundlich bis oval. Die Mantelbucht ist deutlich, breit und von geringer Tiefe.

Vorkommen: St. Florian in Steiermark.

Originale: Grazer Universitätssammlung.

Von *C. gibba*, mit welcher die beschriebene Form durch die ungleiche Grösse der Klappen und die Bezahnung (ausgenommen die rundliche Gestalt des rechten Zahns) übereinstimmt, unterscheidet sie sich durch die längliche gekielte Form und die beträchtlich geringere Grösse.

42. Thracia convexa Sow. sp.

Tafel V, Fig. 10, 11, 12.

Länge 31, Breite 20, Dicke 12 Mm.

Schale oval, sehr dünn, vorn abgerundet, hinten gekielt, erweitert und abgestutzt. Wirbel wenig eingebogen. Starke Runzeln, stets auch auf dem Steinkern sichtbar, welche sich nach Übersetzung des Kiels verlieren.

Vorkommen: St. Florian, Gamlitz (oberer Tegel), Unter-Rosseg bei Stainz in Steiermark.

Originalien: Grazer Universitätssammlung.

Bisher führte ich diese Form als *Thracia ventricosa* Phil. an, mit welcher sie auch M. Hoernes identificirte, indem er St. Florian als Fundort der Art angibt. Durch Vergleich der im Hofmineraliencabinete befindlichen sicilischen Exemplare der Phillipi'schen Species ersehe ich die Verschiedenheit. Gegen die Identificirung der Enzesfelder Exemplare mit denen aus Sicilien ist kaum etwas einzuwenden; die steierischen dagegen zeichnen sich durch geringere Grösse und durch stärkere Runzeln auf der ganzen vor dem Kiel gelegenen. Schalenoberfläche aus, während bei den Exemplaren aus Enzesfeld und Sicilien die Runzeln sich vom Rücken der Schale gegen die Mitte verlieren. Ein weiterer Unterschied liegt wohl in dem geraden Verlauf des Kiels und dem nur wenig eingebogenen Wirbel bei unserer Form, Eigenthümlichkeiten, die bei allen Exemplaren in gleicher Weise wiederkehrend, kaum durch seitliche Quetschung zu erklären sind. Unserer Form ähneln Exemplare von Eggenburg und

Gaudendorf, welche sich im Hofmineraliencabinete ohne Artbezeichnung vorfinden.

In Steiermark kommt *Thracia convexa* sowohl in dem dem Grunder Horizont angehörigen Tegel von St. Florian, als in dem dem Leithakalk der zweiten Mediterranstufe gleichalterigen oberen Tegel von Gamlitz, sowie den gleichzeitig gebildeten Sanden von Rossegg vor. Die in den letzteren Schichten vorkommenden Formen scheinen etwas länger, so dass eine Annäherung an die noch gestreckteren mit der Sculptur unserer Art versehenen Formen von Neudorf an der March stattfindet, welch' letztere ihrer Formverschiedenheit wegen einen besonderen Namen verdienen.

J. Sowerby hat die Art in Sedgwick and Murchison „Sketch of the Structure“ etc., Tafel 39, Fig. 1, als *Lutraria convexa*, wenn auch ohne Beschreibung, vom Fundorte Kreuzpeter im Florianer Tegel abgebildet.

43. Tellina Floriana Hilb.

Tafel VI, Fig. 1, 2.

Länge 25, Breite 16.

Diese Form, welche zwar in zahlreichen, doch nicht sehr gut erhaltenen Exemplaren vorliegt, habe ich („Die Miocänablag. u. d. Schiefergeb.“ p. 524) als *Tellina cf. ottnangensis* R. Hoern. erwähnt. Wie ich mich durch Vergleich guter Exemplare dieser Art mit den meinigen überzeugte, stimmen die Formen nicht völlig überein, wenn auch die Unterschiede nur gering sind. Bei ähnlichen Arten, welche wegen Mangels charakteristischer Sculptur ihre Unterschiede hauptsächlich in der äusseren Form ausgeprägt haben, ist die scharfe Bestimmung besonders schwierig. Im vorliegenden Falle wird diese Schwierigkeit noch durch den Umstand erhöht, dass, wie R. Hoernes anführt,[1] *T. ottnangensis* éine sehr variable, bald mehr, bald minder bauchige, bald mehr, bald weniger ungleichseitige Gestalt besitzt.

---

[1] Die Fauna des Schliers von Ottnang. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1875, p. 370.

Die Unterschiede beruhen darauf, dass *T. Floriana* einen etwas mehr aus der Mitte gerückten Wirbel besitzt, hinten mehr verschmälert und im Allgemeinen im Verhältniss zur Länge etwas breiter ist, als *ottnangensis*; die nahe Verwandtschaft beider Arten ist in der trotz der Verschiedenheiten ähnlichen Form, in der fast glatten, nur von sehr feinen Zuwachsstreifen bedeckten Oberfläche, dem Fehlen eines Kiels ausgesprochen.

Eine ähnliche Art ist ferner *Tellina elliptica* Brocchi[1], unterscheidet sich aber hinreichend durch das Vorhandensein eines Kiels.

Vorkommen: St. Florian in Steiermark.

Original: Grazer Universitätssammlung.

44. Tellina Pölsensis Hilb.

Tafel VI, Fig. 3, *a, b*, 4.

Länge 30, Breite 15, Dicke 6 Mm.

Gehäuse länglich-eiförmig, vorn abgerundet, hinten zugespitzt. Oberfläche mit feinen Zuwachsstreifen bedeckt. Am Hinterrande eine schwache Falte. Innenseite?

Vorkommen: Pöls in Steiermark.

Originale: Grazer Joanneumssammlung.

Die Form gehört in die Gruppe der *Tellina strigosa* Gmel. und der *planata* Linn. Die Unterschiede bestehen, soweit die mir vorliegenden nur von aussen zugänglichen Exemplare sie erkennen lassen, in Folgendem: *T. strigosa* hat den Wirbel im vorderen Theile der Schale, *T. Pölsensis* in der Mitte; letztere ist ausserdem verhältnissmässig länger, durch welchen Umstand sie sich auch von *T. planata* unterscheidet.

Eine ähnliche, nur bedeutend grössere und mit stärkerer Falte versehene Form kommt auch zu Grund im Wiener Becken vor.

45. Cytherea rudis Poli.

Tafel VI, Fig. 5, 6.

Länge 11, Breite 10, Dicke 8 Mm.

Das Gehäuse ist von ovalem Umriss, vorne rundlich verschmälert, rückwärts gleichmässig gerundet. Die Schale ist an

---

1 Conch. foss. p. 513, Tav. XII., Fig. 7.

den Rändern ziemlich dünn und verdickt sich in der Mitte. Die Wirbel sind spitz und etwas eingerollt. Der vordere Rückenrand ist gerade, schräg nach abwärts gerichtet, der hintere mässig gebogen. Die Lunula ist gross, die Area sehr schwach entwickelt. Das Schloss besteht in der rechten Klappe aus drei Zähnen, von denen der hintere lang gestreckt, gespalten und von den zwei vorderen, breiten weiter entfernt ist, als diese von einander. In der linken Klappe ist von den drei Hauptzähnen der mittlere am stärksten entwickelt, der Supplementzahn nahe so stark, wie dieser, dreieckig, zusammengepresst und quer gestellt. Die Mantelbucht ist tief, der vordere Muskeleindruck länglich-oval, der hintere oval. An der bräunlichen, von Zuwachsstreifen bedeckten Oberfläche unserer fossilen Schalen sind Spuren weisser Bänder zu bemerken.

Vorkommen: Pöls in Steiermark, Szobb bei Gran in Ungarn.

Original (Pöls): Hofmineraliencabinet.

Die Art kommt lebend an den Küsten Sicilien's und im adriatischen Meere vor.

Wie Römer[1] richtig erwähnt, gehört Brocchi's[2] „*Venus pectunculus?* L." hieher.

46. Cytherea erycina. (?) Linn.

Tafel VI, Fig. 7 *a, b, c.*

Diese Form, welche ich (Miocänabl. p. 573, Jahrb. 1878) als *Cyterea* n. sp. angeführt, stimmt, abgesehen von dem bedeutenden Grössenunterschiede vollständig mit der oben angeführten Art überein. Das grösste Exemplar aus dem Florianer Tegel hat eine Länge von 12 Mm., während eines der von Hoernes abgebildeten Exemplare 92 Mm. Länge besitzt. Es scheint die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass die bis jetzt gefundenen Exemplare Jugendformen der *erycina* sind. Eine Eigenthümlickeit zeigt die abgebildete Klappe allerdings, nämlich eine Querriefung der Insertionsstelle des Schlossbandes; doch kann ich

---

[1] Dr. Eduard Römer, Kritische Untersuchungen des Molluskengeschlechtes Venus. Cassel 1857, p. 108.

[2] Brocchi, *Conch. foss. sub.*, p. 560, Taf. XIII, Fig. 12.

dieselbe in den übrigen Exemplaren nicht wieder erkennen. Vielleicht wird sich bei reichlicherem Materiale die Abtrennung von *erycina* rechtfertigen lassen.

Vorkommen: St. Florian in Steiermark.

Original: Grazer Universitätssammlung.

47. Cardium clavatum Hilb.

Tafel VI, Fig. 8 *a, b*, 9.

Länge 15, Breite 14, Dicke 11 Mm.

(Länge des grössten vorgekommenen Exemplares 19, Breite 17, Dicke 12 Mm.)

Bisher habe ich diese Form, ebenso wie M. Hoernes (pag. 189) mit *C. turonicum* Mayer identificirt. Von letzterer Art befinden sich eingesandte Exemplare mit der Fundortsbezeichnung Manthelan in der Touraine im Hofmineraliencabinet. Dieselben stimmen, obwohl kleiner, mit der von Hoernes abgebildeten Pötzleinsdorfer Form mit Ausnahme der Knoten gut überein. Letztere aber bilden an den Exemplaren von Manthelan ziemlich lange, an der Basis sehr breite Löffel, während die Stücke von Pötzleinsdorf dichter stehende Knoten in Gestalt halbkugeliger Näpfchen besitzen.

Von beiden Formen verschieden, doch der von Manthelan näherstehend, sind die steierischen Exemplare. Dieselben besitzen weniger und entfernter stehende, schärfere, dreiseitige Rippen, eine constant viel geringere Grösse, als die Pölzleinsdorfer, lange löffelförmige Knoten, welche die Länge von 3 Mm. erreichen, während die Knötchen der Pölzleinsdorfer Form sich nicht über 1 Mm. Höhe erheben. Zwischenräume und Rippen werden von starken Runzeln überzogen, welche dort, wo sie die Rippen erklimmen, knieförmig umbiegen. Die Räume zwischen den Rippen werden von feinen Linien halbirt. Das Schloss stimmt vollständig mit dem von *turonicum* überein.

Im Wiener Becken wurden übrigens zwei verschiedene Formen unter *C. turonicum* zusammengefasst, von denen die in Grund vorkommende, welche von Hoernes nicht abgebildet wurde, trotz ihrer etwas bedeutenderen Grösse unserer steierischen gleichzustellen sein dürfte.

Vorkommen: St. Florian, Pöls, Gamlitz (oberer Tegel) in Steiermark.

Original (St. Florian, Fig. 9): Grazer Universitätssammlung, (Pöls, Fig. 8) Hofmineraliencabinet.

48. Lucina subornata Hilb.

Tafel VI, Fig. 10 *a, b, c, d,* 11 *a, b, c, d.*

Länge 12, Breite 12, Dicke 8 Mm.

Die Form wurde von M. Hoernes (p. 234) mit der im Wiener Becken vorkommenden *ornata* Ag. vereinigt und von mir bisher als *cf. ornata* Ag. angeführt.

Die Verschiedenheit der in Steiermark vorkommenden Form beruht, abgesehen von der geringeren Grösse, hauptsächlich in der Sculptur. Bei den Exemplaren des Wiener Beckens und der Umgebung von Bordeaux stossen eingegrabene Linien nur am Wirbel unter stumpfem Winkel unmittelbar knieförmig zusammen, während im weiter unten befindlichen Theile der Schale eine horizontale Verbindungslinie, die von beiden Seiten her nach aufwärts convergirenden Linien vereinigt. Bei *subornata* aber stossen die Linien auf der ganzen Oberfläche scharf knieförmig und zwar rechtwinkelig zusammen.

Vorkommen: St. Florian, Pöls, Grötsch in Steiermark, Nagy-Maros im Neograder Comitat, Gegend von Ofen, Kostej im Banat.

Aus keinem dieser Fundorte liegt *ornata* Ag. vor, ebenso wie *subornata* im Wiener Becken fehlt.

Originale (Pöls): Hofmineraliencabinet.

49. Crassatella sp.

Tafel VI, Fig. 12.

Länge 56, Breite 41, Dicke 32 Mm.

Zwei als Steinkerne erhaltene Exemplare wurden von mir als „*Thracia (?) cf. ventricosa* Phil." angeführt. Herr Custos Th. Fuchs hatte die Güte, mich aufmerksam zu machen, dass dieselben zu Crassatella gehören. Obwohl die Art wahrscheinlich neu ist, gebe ich ihr der unvollkommenen Erhaltung wegen keinen

Namen, halte sie aber für interessant genug, um der Abbildung werth zu sein. Sie stimmt mit keiner der im Wiener Becken vorkommenden Arten.

Die Gestalt ist oval, der Kiel stark. Die dem Steinkern aufgeprägte Sculptur lässt bis zum Kiel reichende Runzeln erkennen, der Wirbel ist excentrisch.

Vorkommen: Leithakalk von Kainberg und von Afram in Steiermark.

Original (Kainberg): Grazer Universitätssammlung.

50. Pecten Styriacus Hilb.

Tafel VI, Fig. 13, 14, 15.

Länge 32, Breite 37 Mm. (an der grösseren Klappe gemessen).

Gehäuse rundlich, breit, ungleich klappig. Oberklappe schwach convex, Unterklappe stark convex, 21 convexe Rippen. Erhabene, ziemlich eng stehende Zuwachsstreifen überziehen Rippen und Zwischenräume. Die Ohren sind gleich und mit senkrechten erhabenen Streifen und Spuren von Radialrippen versehen.

Vorkommen: St. Florian, Gamlitz (Sandstein der Weinleiten), Pfarrweinzerl (Sand) in Steiermark.

Original (St. Florian): Grazer Joanneumssammlung.

Ich habe diese Form (p. 574) zu *Pecten Besseri* Andrz. gestellt. Wie ich mich aber durch das Vergleichsmaterial des k. k. Hofmineraliencabinetes überzeugte, steht sie dem *P. Beudanti* Bast. näher. Wie bei dieser ist die Oberklappe eben, sogar etwas concav, die untere stark gewölbt. Auch die Beschaffenheit der mit Andeutung von Rippen und mit auf letzteren senkrechten, dichtstehenden Streifen versehenen Ohren ist die gleiche. Die Unterschiede bestehen in grösserer Zahl der Rippen (21 gegenüber 14 bis 16). Ferner sind die lamellenartigen Zuwachsstreifen, wie ich an allen 10 mir vorliegenden Exemplaren meiner Art sehen kann, beträchtlich schwächer ausgedrückt als bei *Beudanti*.

Bemerken muss ich noch, dass die im Hofmineraliencabinet befindlichen, von Grateloup aus Léognan und Saucats ein-

gesandten Exemplare des *P. Beudanti* Bast. auf den Rippen der Unterklappe eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Rinne zeigen, welche den von M. Hoernes indentificirten Exemplaren des Wiener Beckens gänzlich abgeht.

51. Pecten Sausalicus Hilb.

Tafel VI, Fig. 16 *a, b*.

Länge 19, Breite 19, Tiefe der Einzelklappe 4 Mm.

Von dieser Form liegt mir nur eine Oberklappe vor. Doch sind bei den verwandten Formen beide Klappen sehr ähnlich.

Gestalt rundlich, Oberklappe mässig gewölbt, 22 gerundete Rippen. Dieselben sind an den Seiten mit dachziegelförmigen Erhöhungen versehen. In den Zwischenräumen, welche breiter sind, als die Rippen, treten zwei feine erhabene Längslinien auf, welche von einander weiter entfernt stehen, als von den nächstgelegenen Rippen. In dem Zwischenraume zwischen jeder Längslinie und der nächsten Rippe befinden sich engstehende Querleistchen von der Stärke und Beschaffenheit der Längslinien, zwischen beiden Längslinien gleich beschaffene nur entfernter stehende Querleistchen. Die mittleren Rippen scheinen an meinem Exemplar etwas abgerieben und lassen unter der Loupe nur schwache Zuwachsstreifen erkennen. Die Ohren, von denen das vordere flügelartig erweitert, sind mit dachziegelartig skulptirten Rippen versehen.

Vorkommen: Kainberg (Leithakalk) in Steiermark.

Original: Grazer Universitätssammlung.

Die Formenreihe Buccinum Rosthorni-Toulai (S. 7—9.)

Diese Formenreihe stammt aus der Localität Pöls. Das von M. Hoernes abgebildete und beschriebene *Buccinum Rosthorni* Partsch zeichnet sich durch starke Querreifen aus. Mit ihm kommt zu Pöls, wie im Wiener Becken die von mir als *B. collare* unterschiedene Form vor, bei welchem die Enge der Furchen keine Abtrennung vom Reifen zulässt. Während in Enzesfeld und Gainfahren das typische *Rosthorni* Partsch vorkommt, tritt in

Grund ebenfalls *B. collare* hinzu, welch' letzteres wieder aus Lapugy in Gesellschaft von Mittelgliedern beider Formen vorliegt.

Es ist nicht zu bezweifeln, dass *B. collare* aus *B. Rosthorni* durch Variiren des letzteren, wahrscheinlich an mehreren Localitäten entstanden ist. An beiden genannten Formen sehen wir bei Betrachtung einer grösseren Individuenzahl eine da und dort auftretende (partielle) Runzelung der Schale, welche sich bei anderen in unregelmässig auf der Oberfläche verstreute Rippung verwandelt zu haben scheint. In dieser Eigenthümlichkeit ist die Tendenz angedeutet die Variationsrichtung zu einer gerippten Form hin einzuschlagen; von der als *Buccinum collare* bezeichneten Form an ist das Variiren nach diesem in *Buccinum Toulai* erreichten Ziele durch Übergänge nachweisbar. Das als Übergang zu *B. tonsura* bezeichnete Glied zeigt deutliche Rippen auf der zweiten Hälfte der Schlusswindung, während bei *B. tonsura* die ganze Schlusswindung in deutlicher und kräftiger Weise gerippt ist. *B. Toulai* endlich besitzt auf der ganzen Schale wohlausgebildete Rippen. Die beiden Endglieder der Reihe *Buccinum Rosthorni* und *B. Toulai* sind mehr als hinreichend verschieden, um sie, falls kein Übergangsglied gefunden worden wäre, als „gute Arten“ anzuerkennen. Das Zusammenziehen ähnlicher Reihen zu einer sogenannten Species wird um so misslicher und verwirrender, je entfernter die Endglieder einander stehen und würde sogar, von einem Anhänger der Descendenzlehre geübt, zu der Consequenz führen, theoretisch in der ganzen organischen Welt nicht mehr Species erblicken zu dürfen, als es ursprüngliche Stammformen der Organismen gibt.

Wollte man bei einer grösseren Reihe die erste derivirte Form, welche in der That eine Varietät ist, als solche bezeichnen, wäre die von letzterer abstammende als Varietät einer Varietät anzuführen und so fort, was praktisch nicht durchführbar ist.

Überzeugt von der alleinigen Anwendbarkeit der Methode Neumayr's, wo es sich um weit fortlaufende Reihen handelt, musste ich consequent auch für die mir vorliegenden kleineren Reihen die gleiche Behandlungsweise wählen, da die bestehende binäre Nomenclatur kein anderes Mittel objectiver Darstellung zulässt.

Die einzelnen Glieder der dargestellten Reihe zeigen eine successive Grössenabnahme, welche nicht durch Auswahl der abzubildenden Exemplare erzeugt wurde, sondern den mir allerdings nicht in grosser Individuenzahl vorliegenden Gliedern der Reihe constant zukommt. Es hängt dies zusammen mit der Erscheinung, dass im Florianer Becken überhaupt viele sonst vollständig mit denen des Wiener Beckens übereinstimmende Formen eine bedeutend geringere Grösse erreichen. So sind, um nur wenige Beispiele anzuführen, die vier im Florianer Tegel vorkommenden *Natica*-Arten auf einen Bruchtheil der Grösse reducirt, die sie in den Sandablagerungen des Wiener Beckens erreichen und auch fast nur halb so gross, als die im Badener Tegel vorkommenden Exemplare. Demnach scheint hier noch eine andere Ursache im Spiele zu sein, als diejenige, welche die geringere Grösse der Tegelformen gegenüber den Sandformen bedingt. Da wir in der heutigen Ostsee eine um so erheblichere Grössenabnahme der Schalthiere finden, je weiter sie nach Osten in der Richtung des abnehmenden Salzgehaltes vorkommen, dürfen wir in der durch den Sausal abgegrenzten Florianer Bucht auf die gleiche Ursache schliessen, für welche auch die stellenweise Zusammenhäufung Brakwasser liebender Gasteropoden, sowie der Mangel an Korallen, Echinodermen, Bryozoen und Foraminiferen spricht. Am Fundorte Pöls ist die Grössenreduction eine geringere als im Florianer Tegel entsprechend seiner Lage hinter den viel niedrigeren, jetzt zum grössten Theile unter dem Tertiär bedeckten Ausläufern des Sausalgebirges. (Vergl. ***Buccinum Toulai*** von Pöls und von St. Florian.) Für bloss durch die Grösse unterschiedene Formen habe ich keine neuen Namen angewendet, umsoweniger, als die Grössenreduction in ausgesüssten Meerestheilen als eine pathologische Erscheinung aufgefasst werden kann.

Cerithium pictum bei M. Hoernes.

Die kleinen Cerithien, welche in dieser Arbeit (S. 20—27) beschrieben wurden, gehören unter den von M. Hoernes erweiterten Speciesbegriff des *Cerithium pictum* Bast. Dieser Name wurde von seinem Autor für eine Form gegeben, welche zwei

Knotenreihen, eine obere stärkere und eine untere schwächere, besitzt, wie dies aus Abbildung und Beschreibung[1] *(„cingulis duobus granosis“)* zu ersehen. Bei der Zusammenfassung aller in der Gestalt dem *pictum* ähnlichen, aber in der Sculptur sehr verschiedenen Cerithien musste der gegen die Richtigkeit des Vorganges sprechende Umstand entgehen, dass ein Theil der Formen ausschliesslich den marinen Schichten angehöre und nicht in die sarmatischen übergehe. Dies scheint mir nach Durchsicht des Materials des Hofmineraliencabinetes für alle hier beschriebenen Cerithien aus dieser Gruppe zu gelten.

Die Formenreihe Cerithium Gamlitzense-theodiscum.

(S. 23—26.)

In dem Sand über der Kohle von Gamlitz überwiegen kleine Cerithien weitaus alle übrigen daselbst vorkommenden Conchylien. Das häufigste derselben ist *Cerithium Gamlitzense.* Durch Abschwächung der oberen Knotenreihe zur Stärke der unteren, lässt sich die Fig. 3 abgebildete Form ableiten; aus dieser durch Auftreten eines feinen Querreifens zwischen den Knoten *Cer. Rollei*; aus letzterem durch Ausbildung von die Knoten der Länge nach verbindenden Reifen und Sichtbarwerden eines vierten Querreifens an der Basis der einzelnen Windungen *Cerithium theodiscum*, welch' letzteres durch das geringere Übergreifen der Umgänge schlanker erscheint. Bei den genannten Formen sind die ersten mit Sculptur versehenen Windungen vollständig gleich, welcher Umstand die Descendenzbeziehungen in ähnlicher Weise zu beleuchten geeignet ist, wie die ontogenetischen Übereinstimmungen an lebenden Wesen.

Ich bin darüber im Zweifel, ob die angegebene Folge der Reihenglieder die richtige ist. Nach der blossen Betrachtung der Formen wäre *Cerithium theodiscum* als Stammform anzusehen. Durch die Ähnlichkeit der oberen und unteren Windungen gibt sie sich als die wenigst differenzirte Form zu erkennen, aus welcher durch Abschwächung des mittleren und vierten Reifens erst *Cer. Rollei* und aus diesem *Cer. Gamlitzense*

---

[1] Mémoires géologiques sur les environs de Bordeaux.

hervorgehen konnte. In der von mir dargestellten Ordnung wäre die Reihe als eine von einer differenzirteren zu einer minder differenzirten recurrirende zu betrachten, welcher Umstand vielleicht wegen der anzunehmenden Süsswasserbeimischung im Florianer Becken nichts Befremdendes hätte; wird ja doch die Sculpturarmuth der sarmatischen Formen ebenfalls der Aussüssung zugeschrieben.

Die Art des Vorkommens scheint mir auch mehr für die gegebene Folge zu sprechen. Geologisch wie paläontologisch entspricht die geringmächtige Sandlage über der Gamlitzer Kohle den tiefsten Theilen des Florianer Tegels. Das überaus häufige *Cer. Gamlitzense*, sowie das seltenere *C. Rollei* gehen nicht in den Haupttheil der Florianer Bildung hinüber, während das in Gamlitz seltene *Cer. theodiscum* dort ziemlich häufig vorkommt. Diese Aufeinanderfolge spricht also mehr für Betrachtung von *Cer. Gamlitzense* als Anfangsglied.

Dazu kommt, dass sich die Formenreihe von *theodiscum* aus weiter fortsetzt in die sarmatischen Schichten, wo dasselbe einen Abkömmlung in *Cer. disjunctum* Sow. besitzt. Die Ähnlichkeit dieser beiden Formen ist so gross, dass Dr. Rolle bei der Aufstellung seiner Art *(theodiscum)* erwog, ob er dieselbe nicht als Varietät mit der Sowerby'schen Art vereinigen solle. Die Verschiedenheit des geologischen Alters lässt den von Rolle gewählten Weg als den einzig richtigen erscheinen. (Die Unterschiede beider Formen sind unter *C. theodiscum* angeführt.)

Schluss.

Es wäre undankbar, der mir von mehreren Seiten während dieser Arbeit gewordenen freundlichen Unterstützung nicht zu gedenken. Herr Director Dr. Sigmund Aichhorn hatte die Güte, den gewünschten Theil der schönen im st. l. Joanneum zu Graz befindlichen Tertiärsuiten zu übersenden. Herr Professor Dr. Rudolf Hoernes gestattete freundlichst die Benützung des im geologischen Institute der Grazer Universität angesammelten Materiales. Herr Ober-Bergrath Dionys Stur übergab mir in gefälligster Weise mehrere interessante Stücke zur Abbildung und Vergleichung. Von grossem Werthe war die Benützung der Behelfe

des k. k. Hofmineraliencabinetes, wo die vorliegende Arbeit ausgeführt wurde. Ausser den oben genannten Persönlichkeiten habe ich Herrn Custos Theodor Fuchs, sowie Herrn Mathias Auinger für die zuvorkommende Führung in der letztangeführten Sammlung zu danken.

Ferner spreche ich dem hohen Unterrichtsministerium für die zur Ausführung dieser Abhandlung bewilligte Subvention meinen Dank aus.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Fig. 1. *Cypraea Neumayri* R. Hoern. u. Auing. von Pöls. *a* nat. Gr., *b, c* auf das 2fache vergr.

„ 2. *Columbella Petersi* R. Hoern. u. Auing. von St. Florian. *a* nat. Gr., *b, c* auf das 2fache vergr.

„ 3. *Columbella carinata* Hilb. von St. Florian. *a* nat. Gr., *b, c* auf das 2fache vergr.

„ 4. *Terebra striata* Bast. von Pöls. *a* nat. Gr., *b, c* auf das 2fache vergr.

„ 5. *Buccinum semistriatum* Brocc. von Pöls. *a* nat. Gr., *b, c* auf das $1^1/_2$fache vergr.

„ 6. *Buccinum collare* Hilb. von Pöls. *a, b* nat. Gr.

„ 7. *Buccinum*, Übergang von *collare* zu *tonsura* von Pöls. *a* nat. Gr., *b, c* auf das $1^1/_2$fache vergr.

„ 8. *Buccinum tonsura* Hilb. von Pöls. *a* nat. Gr., *b, c* auf das $1^1/_2$fache vergr.

„ 9. *Buccinum Toulai* Auing. von Pöls. *a* nat. Gr., *b, c* auf das 2fache vergr.

„ 10. *Buccinum Toulai* Auing. von St. Florian. *a* nat. Gr., *b, c* auf das 3fache vergr.

„ 11. *Buccinum Pölsense* Auing. von Pöls. *a* nat. Gr., *b, c* auf das $1^1/_2$fache vergr.

„ 12. *Buccinum Vindobonense* Mayer von Pöls. *a* nat. Gr., *b, c* auf das $1^1/_2$fache vergr.

Tafel II.

Fig. 1. *Buccinum styriacum* Auing. von Pöls. *a* nat. Gr., *b, c* auf das 3fache vergr.

„ 2. *Buccinum intersulcatum* Hilb. von St. Florian. *a* nat. Gr., *b, c* auf das 4fache vergr.

„ 3. *Buccinum obliquum* Hilb. von Gamlitz. *a* nat. Gr., *b, c* auf das $1^1/_2$fache vergr.

„ 4. *Buccinum nodoso-costatum* Hilb. von Pöls. *a* nat. Gr., *b, c* auf das $1^1/_2$fache vergr.

Fig. 5. *Buccinum nodoso-costatum* Hilb. von St. Florian. *a* nat. Gr., *b, c* auf das $1^1/_3$fache vergr.

„ 6. *Buccinum nodosso-costatum* Hilb. von St. Florian. *a* nat. Gr., *b, c* auf das 2fache vergr.

„ 7. *Buccinum ternodosum* Hilb. von Gamlitz. *a* nat. Gr., *b, c* auf das 2fache vergr.

„ 8. *Buccinum cerithiforme* Auing. von Pöls. *a* nat. Gr., *b, c* auf das $2^1/_2$fache vergr.

„ 9. *Purpura styriaca* Stur von Gamlitz. *a, b, c* nat. Gr.

„ 10. *Purpura styriaca* Stur von Gamlitz. *a, b, c* nat. Gr.

Tafel III.

Fig. 1. *Murex crassilabiatus* Hilb. von Gamlitz. *a, b* nat. Gr.

„ 2. *Murex crassilabiatus* Hilb. von Gamlitz. *a, b* nat. Gr.

„ 3. *Pleurotoma Auingeri* Hilb. von St. Florian. *a* nat. Gr., *b, c* auf das $1^1/_2$fache vergr.

„ 4, *Pleurotoma Floriana* Hilb. von St. Florian. *a, b* nat. Gr., *c, d* auf das $1^1/_2$fache vergr.

„ 5. *Pleurotoma descendens* Hilb. von Pöls. *a, b* nat. Gr.

„ 6. *Pleurotoma styriaca* Auing. von Pöls. nat. Gr.

„ 7. *Pleurotoma styriaca* Auing. von Pöls. *a* nat. Gr. *b, c* auf das $1^1/_2$fache vergr.

„ 8. *Cerithium Florianum* Hilb. von St. Florian *a* nat. Gr., *b, c* auf das $1^1/_2$fache vergr.

„ 9. *Cerithium Florianum* Hilb. von St. Florian, *a* nat. Gr., *b, c* auf das $1^1/_2$fache vergr.

„ 10. *Cerithium Florianum* Hilb. Jugendexemplar von St. Florian. *a* nat. Gr., *b, c* auf das 4fache vergr.

Tafel IV.

Fig. 1. *Cerithium nodoso-striatum* Hilb. von Gamlitz. *a* nat. Gr., *b, c* auf das 2fache vergr.

„ 2. *Cerithium Gamlitzense* Hilb. von Gamlitz, *a* nat. Gr., *b, c* auf das 2fache vergr.

„ 3. *Cerithium Gamlitzense* Hilb. von Gamlitz. *a* nat. Gr., *b, c* auf das 2fache vergr.

„ 4. *Cerithium Rollei* Hilb. von Gamlitz. *a* nat. Gr., *b, c* auf das 2fache vergr.

„ 5. *Cerithium Theodiscum* Rolle von St. Florian. *a* nat. Gr., *b, c* auf das 2fache vergr.

„ 6. *Cerithium biquadratum* Hilb. von Gamlitz. *a* nat. Gr., *b, c* auf das 2fache vergr.

„ 7. *Cerithium Noricum* Hilb. von Gamlitz , *a* nat. Gr., *b, c* auf das 2fache vergr.

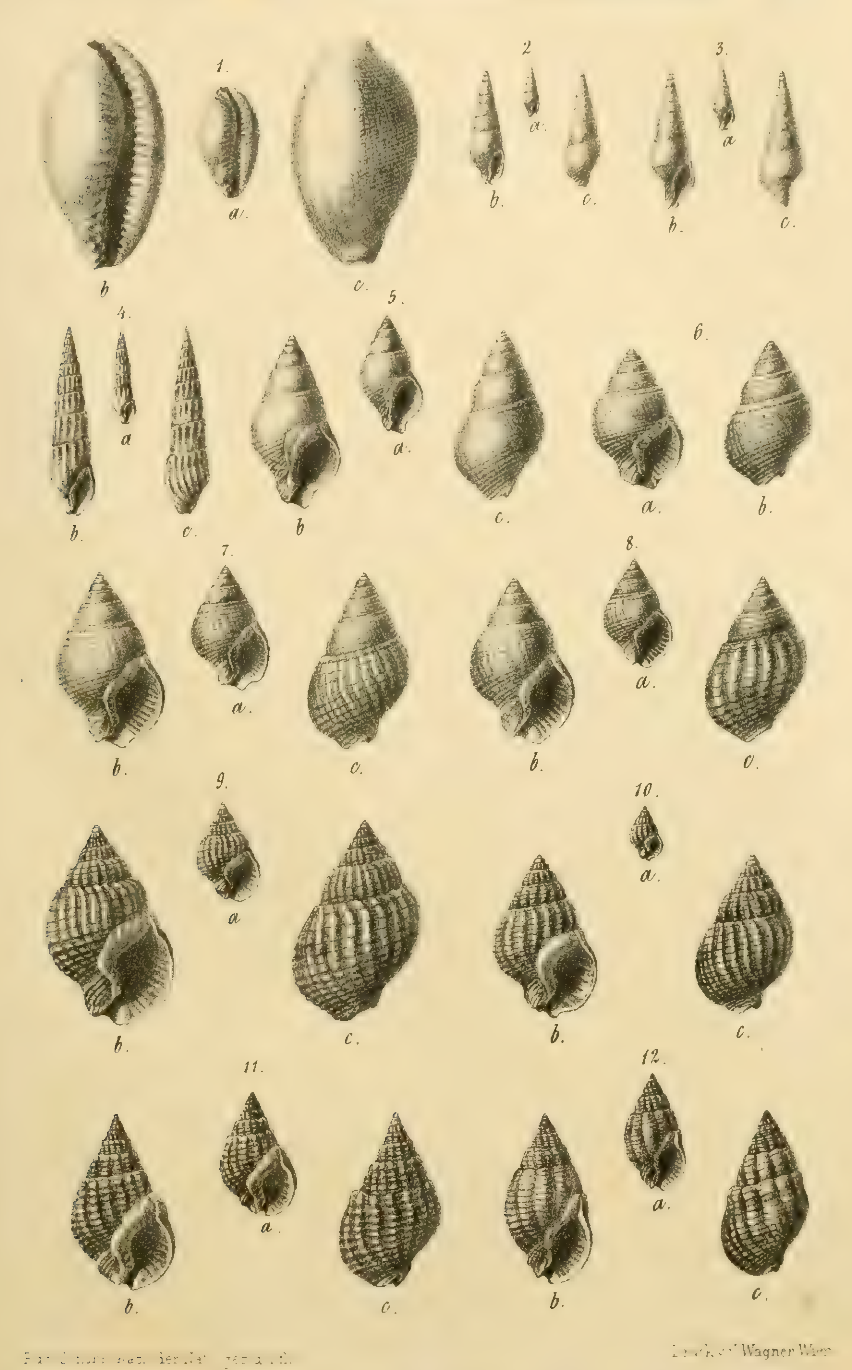
Fig. 8. *Cerithium Sturi* Hilb. von Gamlitz, *a* nat. Gr., *b, c* auf das 1½fache vergr.
„ 9. *Cerithium perrugatum* Hilb. von Gamlitz. *a, b* nat. Gr.
„ 10. *Cerithium perrugatum* Hilb. von Gamlitz. Nat. Gr.
„ 11. *Cerithium sp. nov. ind.* von Gamlitz. *a, b* nat. Gr.
„ 12. *Turritella Hoernesi* Rolle von St. Florian. *a* nat. Gr., *b, c* auf das 1½fache vergr.

Tafel V.

Fig. 1. *Turritella Partschi* Rolle von Pöls. *a, b* nat. Gr.
„ 2. *Turbo monachus* Hilb. von St. Florian. *a* nat. G., *b, c* auf das 10fache vergr.
„ 3. *Adeorbis quatercarinatus* Hilb. von St. Florian. *a* nat. Gr., *b, c, d, e* auf das 8fache vergr.
„ 4. *Adeorbis Woodiformis* Hilb. von St. Florian. *a* nat. Gr., *b, c, d, e*, auf das 8fache vergr.
„ 5. *Natica Hoernesi* Hilb. von Pöls. *a* nat. G., *b, c* auf das 1½fache vergr.
„ 6. *Rissoa denudata* Hilb. von Pöls. *a* nat. Gr., *b, c* auf das 2fache vergr.
„ 7, 8, 9. *Corbula Theodisca* Hilb. von St. Florian. 7 *a* nat. Gr., 7 *b*, 7 *c*, 8, 9 auf das 2fache vergr.
„ 10, 11. *Thracia convexa* ow. sp. von St. Florian. Nat. Gr.
„ 12. *Thracia convexa* Sow. sp. Steinkern von Gamlitz (ob. Tegel). Nat. Gr.

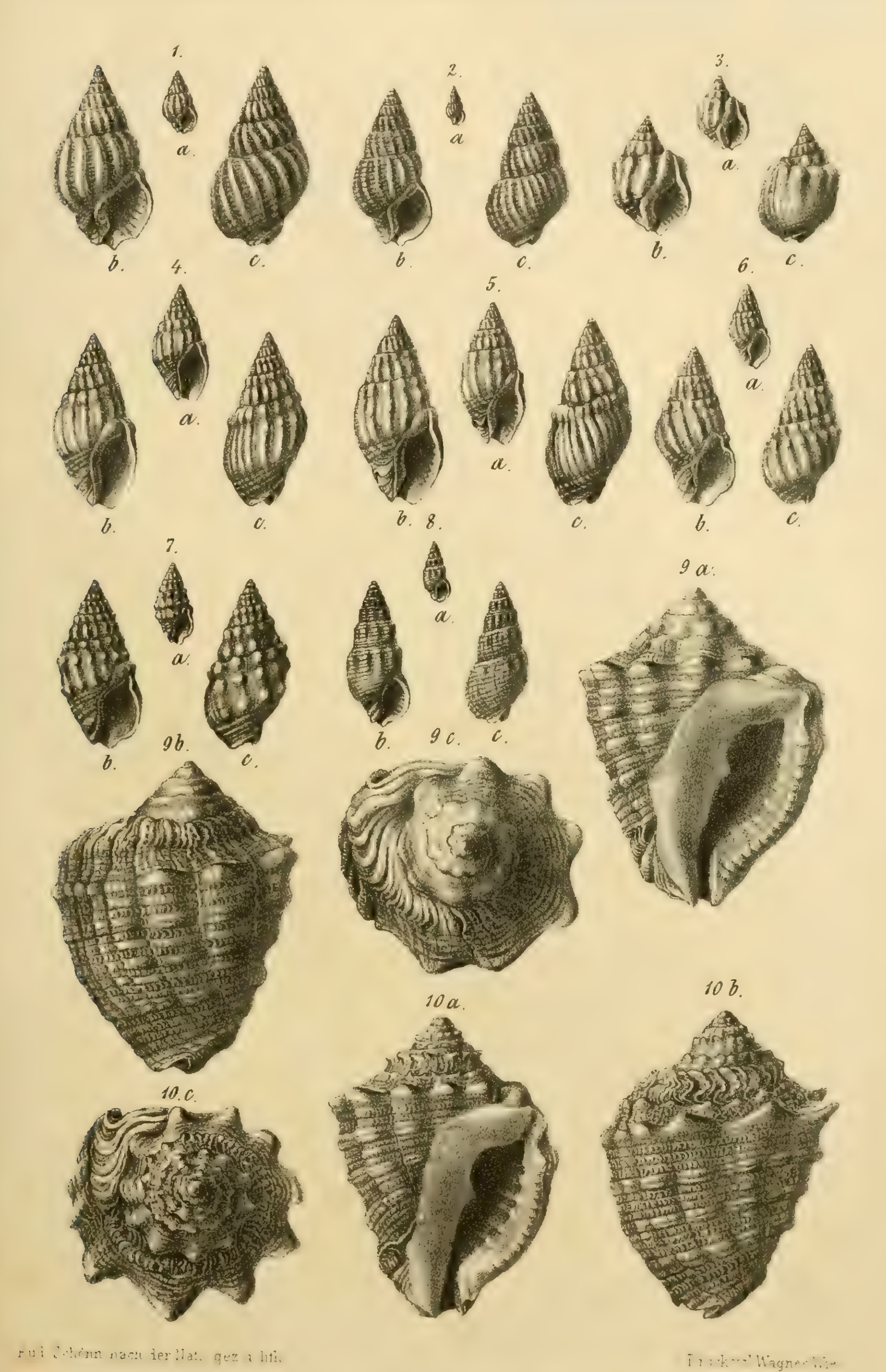
Tafel VI.

Fig. 1, 2. *Tellina Floriana* Hilb. von St. Florian. Nat. Gr.
„ 3, 4. *Tellina Pölsensis* Hilb. von Pöls. 3 *a*, 4 nat. Gr., 3 *b* auf das 1½fache vergr.
„ 5, 6. *Cytherea rudis* Poli von Pöls. 5 *a, b*, 6 *a* nat. Gr., 5 *c* auf das 2fache, 6 *b* auf das 3fache vergr.
„ 7. *Cytherea erycina* Lam. (?) Jugendexemplar (?) aus St. Florian. *a* nat. Gr., *b, c* auf das 2fache vergr.
„ 8, 9. *Cardium clavatum* Hilb. von Pöls und St. Florian 8 *a*, 9 nat. Gr., 8 *b* auf das 1½fache vergr.
„ 10, 11. *Lucina subornata* Hilb. von Pöls. 10 *a, b*, 11 *a, b* nat. Gr., 10 *c, d* auf das 1½fache, 11 *c, d* auf das 2fache vergr.
„ 12. *Crassatella sp.*, Steinkern aus dem Leithakalke von Kainberg. Nat. Gr.
„ 13, 14, 15. *Pecten Styriacus* Hilb. von St. Florian. Nat. Gr.
„ 16. *Pecten Sausalicus* Hilb. aus dem Leithakalke von Kainberg. *a* nat. Gr., *b* auf das 3fache vergr.

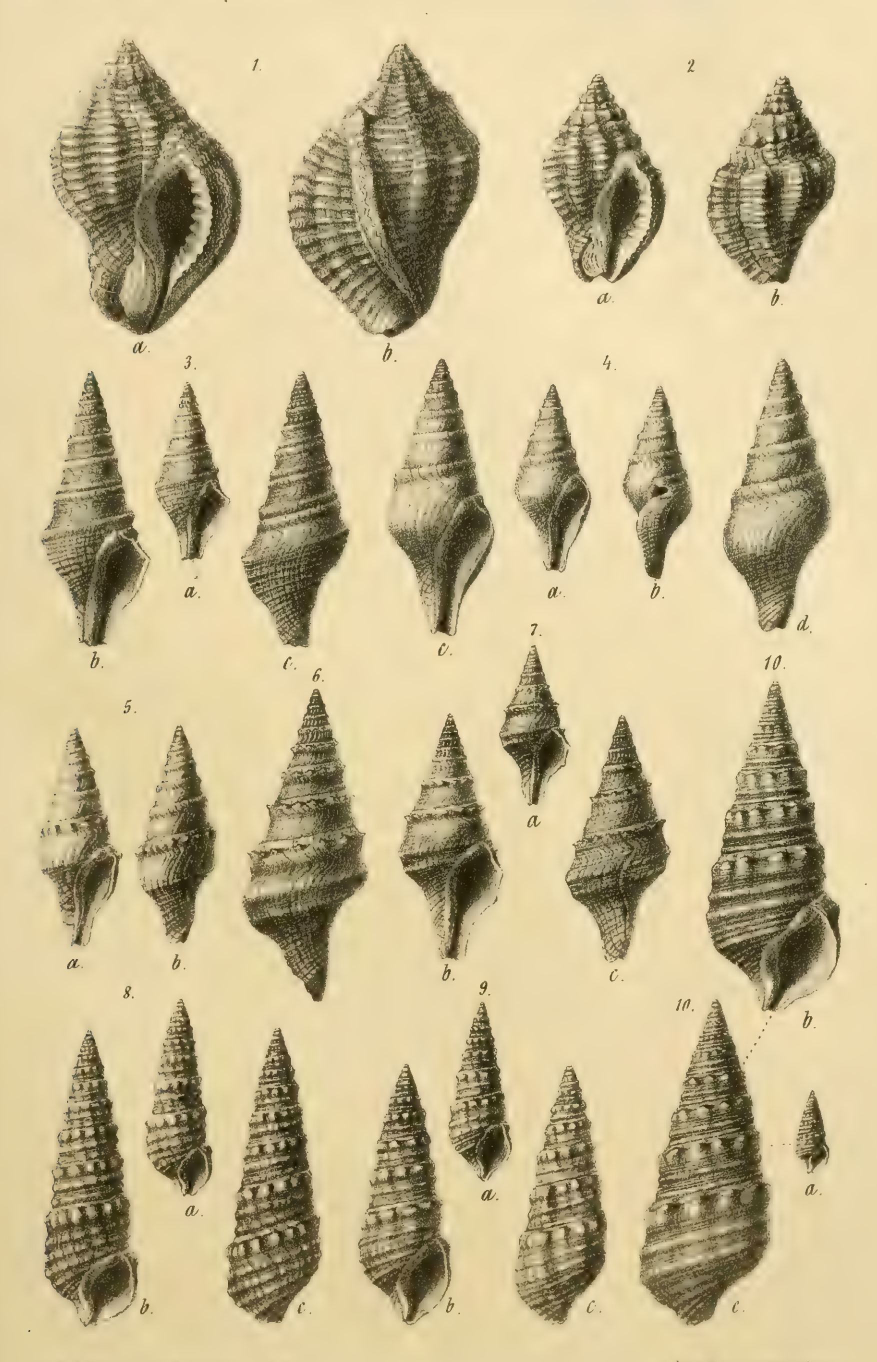


1.
a.
b
c.
2
a.
b.
c.
3.
a
b.
c.
4.
a
b.
c.
5.
a.
b
c.
6.
a.
b.
7.
a.
b.
c.
8.
a.
b.
c.
9.
a
b.
c.
10.
a.
b.
c.
11.
a
b.
c.
12.
a.
b.
c.

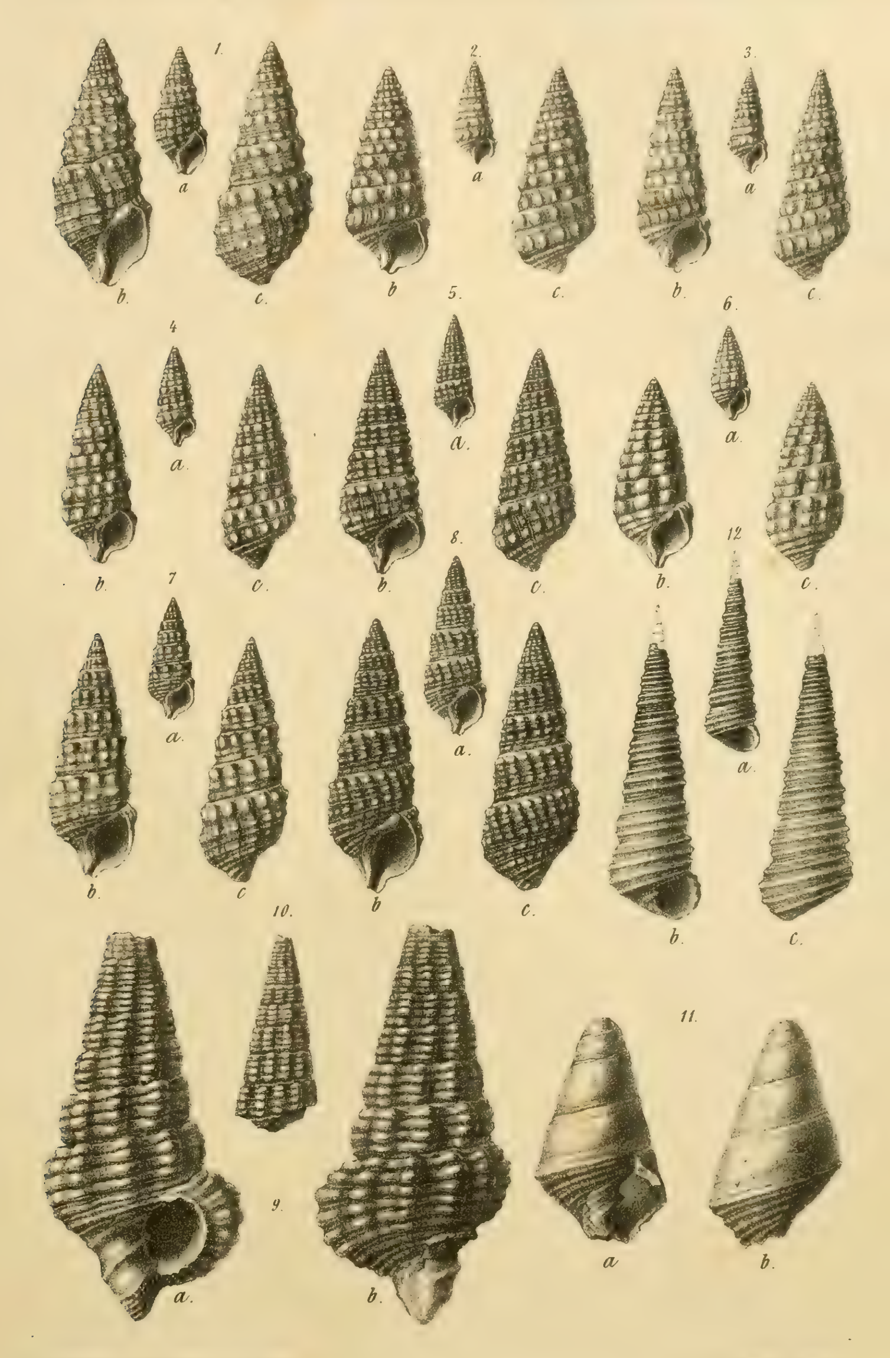



1.
a.
b.
c.
2.
a
b.
c.
3.
a.
b.
c.
4.
a.
b.
c.
5.
a.
b.
c.
6.
a.
b.
c.
7.
a.
b.
c.
8.
a.
b.
c.
9 a.
9 b.
9 c.
10 a.
10 b.
10 c.

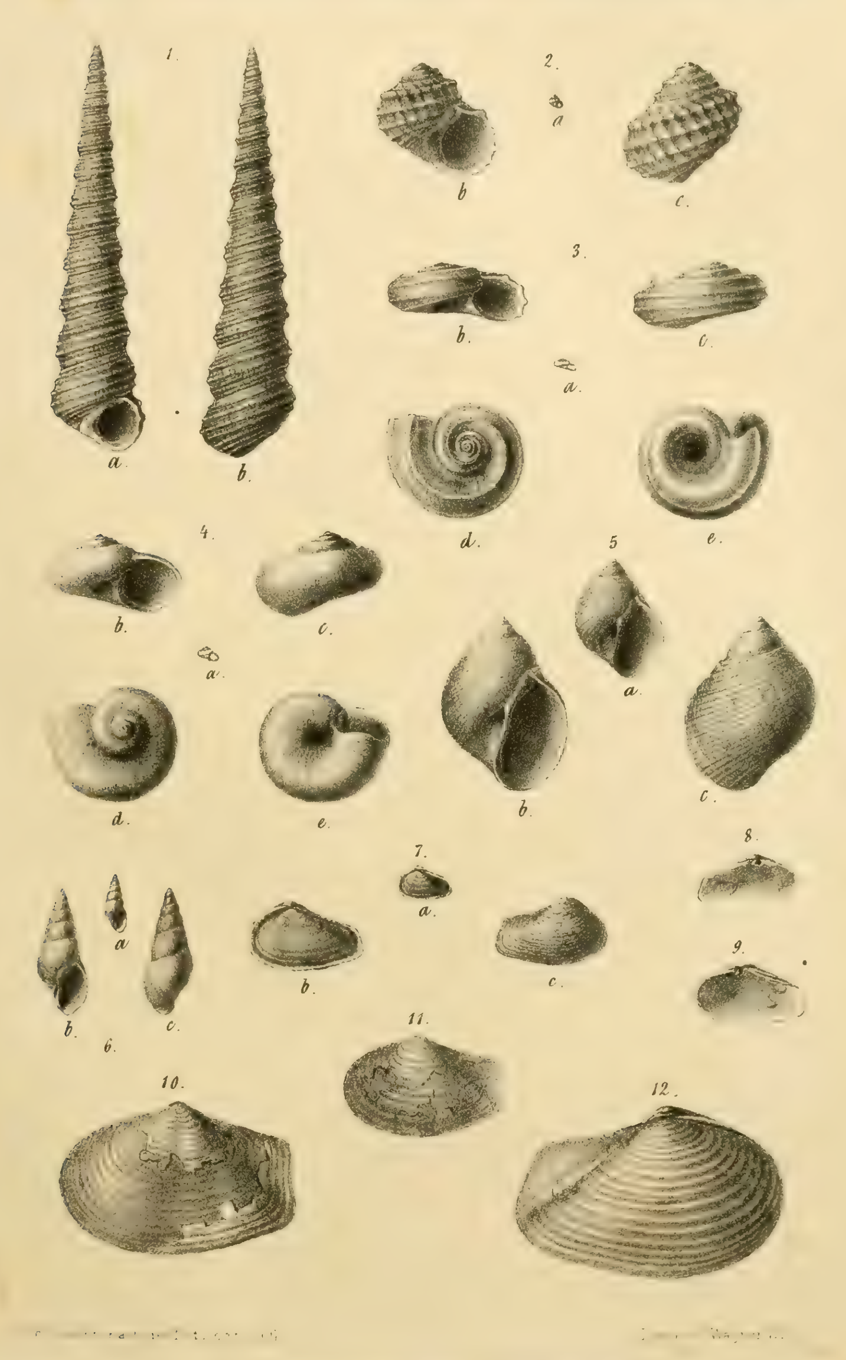



1.
2
a.
b.
a.
b.
3.
4.
a.
b.
c.
c.
a.
b.
d.
7.
10.
6.
5.
a
a.
b.
b.
c.
8.
9.
10.
b.
a.
a.
a.
b.
c.
b.
c.
c.








1.
a.
b.
2.
a
b
c.
3.
b.
c.
a.
d.
e.
4.
b.
c.
a.
d.
e.
5
a.
b.
c.
6.
a
b.
c.
7.
a.
b.
c.
8.
9.
10.
11.
12.




1.
2
3a
4
3b.
5.
a.
b.
c.
7.
6.
a.
b.
c.
9.
a.
b.
10.
10d.
8.
a.
b.
a.
b.
13.
11.
a.
b.
c.
14.
c.
d.
15.
12.
16a.
16b.





XII. SITZUNG VOM 15. MAI 1879.

Herr Hofrath Freih. v. Burg übernimmt als Alterspräsident den Vorsitz.

Seine Excellenz der Herr Curator-Stellvertreter setzt die Akademie in Kenntniss, dass nach Eröffnung des Herrn kais. Cabinetsdirectors Seine Majestät der Kaiser die in allerunterthänigste Vorlage gebrachte Glückwunschadresse der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften huldreichst entgegenzunehmen und hiefür den besonderen Allerhöchsten Dank auszusprechen geruht haben.

Ferner theilt Seine Excellenz mit, dass Seine kaiserliche Hoheit der durchlauchtigste Herr Erzherzog-Curator der kais. Akademie der Wissenschaften in der diesjährigen feierlichen Sitzung am 29. Mai erscheinen und dieselbe mit einer Ansprache eröffnen wird.

Die Direction des k. k. militär-geographischen Institutes übermittelt zwanzig Blätter Fortsetzungen der Specialkarte der österr.-ungar. Monarchie (1:75000).

Herr Prof. F. Lippich in Prag übersendet folgende Mittheilung: „Über die elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichtes in Luft."

Herr Bergrath H. Wolf übermittelt eine Fortsetzung der von Herrn Bergdirector Klönne in Dux gemachten Beobachtungen über die periodischen Schwankungen in dem Ansteigen der Gewässer in dem Fortschrittschachte der Duxer Kohlenwerke.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Zur Kenntniss der Arsenate des Zinks und Kadmiums," von Herrn W. Demel, Assistenten an der technischen Hochschule in Wien.
2. „Über zwei besondere Flächen sechster Ordnung" und

3. „Über gewisse Curvenbüschel dritter und vierter Ordnung," von Herrn S. Kantor, d. Z. in Strassburg.

Ferner legt der Secretär ein von Herrn C. Dörrenberg in Berlin mit dem Ansuchen um Wahrung seiner Priorität eingesendetes versiegeltes Schreiben mit der Aufschrift: „Dörrenberg, 12. Mai 1879" vor.

Herr Custos Th. Fuchs überreicht eine Abhandlung: „Über die von Dr. E. Tietze aus Persien mitgebrachten Tertiärversteinerungen."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie de Médecine: Bulletin. 43. Année 2e série. Tome VIII. Nr. 18. Paris, 1879; 8⁰.

— royale de Copenhague: Oversigt over det Kongelinge Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlingar og dets Medlemmers Arbejder i Aaret 1878. Nr. 2. Kjøbenhavn; 8⁰. 1879. Nr. 1. Kjøbenhavn; 8.

Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei: Atti. Anno XXXI, Sess. IIIa del 17. Marzo et IVa del 14 Aprile 1878. Roma; 4⁰.

— R. dei Lincei: Atti. Anno CCLXXVI. 1878—79. Serie terza. Transunti Volume III. Fascicolo III⁰ e IV⁰. Roma, 1879; 4⁰.

Akademie, Kaiserlich Leopoldino-Carolinisch-Deutsche, der Naturforscher: Leopoldina. Heft 15, Nr. 7—8. Halle, 1879; 4⁰.

— der Wissenschaften, Königl. Schwedische: Öfversigt af Förhandlingar. 35: te Årg. Nr. 9. 10. 1878. Stockholm, 1879; 8⁰.

Annales des Mines. VIIIe série. Tome XV. 1re Livraison de 1879. Paris, 1879; 8⁰.

Apotheker-Verein, Allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). XVII. Jahrgang. Nr. 14. Wien, 1878; 8⁰.

Astronomische Nachrichten. Band 95; 2. Nr. 2258. Kiel, 1879; 4⁰.

Central-Commission, k. k. statistische: Ausweise über den auswärtigen Handel der österr.-ungar. Monarchie im Sonnenjahre 1877. XXXVIII. Jahrgang. Wien, 1879; gr. 4⁰.

Central-Commission, k. k. statistische: Nachrichten über Industrie, Handel und Verkehr. XV. Bd. 4. Heft. Hauptergebnisse der österr. Eisenbahn-Statistik im Jahre 1877. Wien, 1879; 4⁰.

Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences: Tome LXXXVIII. Nr. 17. Paris, 1879; 4⁰.

Erlangen, Universität: Akademische Schriften von 1878; 46 Stücke 8⁰ & 4⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XL. Jahrg. Nr. 19. Wien, 1879; 4⁰.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. IV. Jahrgang, Nr. 19. Wien, 1879; 4⁰.

— — Zeitschrift. XXXI. Jahrgang, 3. & 4. Heft. Wien, 1879; gr. 4⁰.

Instituut, koninklijk nederlandsch meteorologisch: Jaarboek voor 1873. II. Deel. Utrecht, 1878; Quer-4⁰. — Jaarboek voor 1877, I. Deel. Utrecht, 1878; Quer-4⁰. — Rapport sur la Question 19 du Programme pour le congrès météorologique de Rome par M. J. Violle. Utrecht, 1879; gr. 4⁰. — Rapport du Comité permanent du premier congrès météorologique de Vienne. Utrecht, 1879; gr. 4⁰.

— — voor de Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indie: Bijdragen. II. Deel. — 3ᵉ Stuk. 'S Gravenhage, 1878; 8⁰.

Nature. Vol. 20. Nr. 497. London, 1879; 4⁰.

New South Wales: Report of the Council of Education upon the condition of the public schools and of the certified denominational schools for the year 1877. Sidney, 1878; 4⁰.

— — Annual Report of the Department of Mines for the year 1877. Sidney, 1878; 4⁰.

— — Railways. Report on their construction and working during 1876; by John Rae. Sydney, 1877; 4⁰. — Remarks on the sedimentary formations of New South Wales; by the Rev. W. B. Clarke. IV. edition. Sydney, 1878; 8⁰.

Nouvo Cimento, Il. 3. série. Tomo V. Genna o e Febbraio 1879. Pisa; 8⁰.

Observatory, the royal at Greenwich: The nautical Almanac and astronomical Ephemeris for the year 1882. London, 1878; 8⁰.

— the: A monthly review of Astronomy. Nrs 24 & 25. London, 1879; 8⁰.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Jahrbuch. Jahrgang 1879. XXIX. Band. Nr. 1. Jänner, Februar, März. Wien, 1879; 4⁰.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger.“ VIIIe Année, 2e Série, Nr. 45. Paris, 1879; 4⁰.

Società degli Spettroscopisti Italiani: Memorie. Dispensa 3^a, Marzo 1879. Palermo; 4⁰.

Société géologique de France: Bulletin. 3e Série. Tome VII, Nr. 2. 1879. Paris, 1878 à 1879; 8⁰.

Society, the Royal astronomical: Monthly notices. Vol. XXXIX. Nr. 6. April 1879. London; 8⁰.

— the Royal of New South Wales: Journal and Proceedings 1877. Vol. XI. Sydney, 1878; 8⁰.

— the Linnean of New South Wales. The Proceedings. Vol. II. Part the fourth. Vol. III. Part the first. Sydney, 1878; 8⁰.

Verein militär-wissenschaftlicher in Wien: Organ. XVIII. Band, 3. Heft. 1879. Wien; 8⁰.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXIX. Jahrg., Nr. 19. Wien, 1879; 4⁰.

XIII. SITZUNG VOM 23. MAI 1879.

Herr Hofrath Freih. v. Burg übernimmt als Alterspräsident den Vorsitz.

Die Directionen der königl. baier. meteorologischen Centralstation in München und der École polytechnique in Paris senden Dankschreiben für die diesen Instituten im Tauschverkehr bewilligten akademischen Publicationen.

Das c. M. Herr Prof. v. Barth übersendet eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit: „Über die Bildung der Cinchomeronsäure aus dem Chinin und deren Identität mit einer Pyridindicarbonsäure“ von Dr. H. Weidel und M. v. Schmidt.

Das c. M. Herr Prof. E. Ludwig übersendet eine in seinem Laboratorium von Dr. Wilhelm Suida ausgeführte Arbeit „Über die Einwirkung von Oxalsäure auf Carbazol.“

Herr Prof. R. Maly in Graz übersendet zwei, in seinem Laboratorium von Herrn Rud. Andreasch ausgeführte Arbeiten: 1. „Über die Zersetzung des Sulfhydantoïns durch Barythydrat“; 2. „Über eine der Thioglycolsäure eigenthümliche Eisenreaction“.

Herr Dr. Rudolf Benedikt übersendet eine im Laboratorium für analytische Chemie an der k. k. technischen Hochschule in Wien ausgeführte Untersuchung „Über Bromoxylderivate des Benzols.“

Der Secretär legt ein zur Wahrung der Priorität eingesendetes versiegeltes Schreiben des Herrn Julius Leth in Wien vor, welches angeblich die Beschreibung einer von ihm gemachten wissenschaftlichen Erfindung enthält.

Das w. M. Herr Hofrath v. Hochstetter legt eine Abhandlung von Prof. Dr. K. Th. Liebe in Gera über die fossile Fauna der Höhle Výpustek in Mähren vor.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Abeille, Dr.: Guérison des Déviations e Inflections de l'Uterus par la myotomie utero-vaginale ignée. Paris, 1878; 8⁰.

Academia, Real de Ciencias medicas, fisicas y naturales de la Habana: Anales. Entrega 177. Tomo XV. Abril 15. Habana, 1879; 8⁰.

Akademie der Wissenschaften, Königl. Preuss., zu Berlin: Monatsbericht. Januar & Februar 1879. Berlin; 8⁰.

— — kaiserliche: Repertorium für Meteorologie. Band VI, Heft 1. Sanct Petersburg, 1878; 4⁰. — Annalen des physikalischen Central-Observatoriums. Jahrgang 1877. Sanct Petersburg, 1878; gr. 4⁰.

Berliner Astronomisches Jahrbuch für 1881 mit Ephemeriden der Planeten (1) — (187) für 1879. Berlin, 1879; 8⁰.

Certes, M. A,: Sur une méthode de conservation des Infusoires. Paris, 1879; 4⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXVIII, Nr. 18. Paris, 1879; 4⁰.

Gesellschaft, Deutsche Chemische: Berichte. XII. Jahrgang, Nr. 7. Berlin, 1879; 8⁰.

— — k. k. der Ärzte: Medizinische Jahrbücher. Jahrg. 1879. 1. Heft. Wien; 8⁰.

— österr., für Meteorologie: Zeitschrift. XIV. Band, April- und Mai-Heft. Wien, 1879; 4⁰.

— physikalisch - medicinische in Würzburg: Verhandlungen. N. F. XIII. Bd. 3. & 4. Heft. Würzburg, 1879; 8⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XL. Jahrg. Nr. 20. Wien, 1879; 4⁰.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift IV. Jahrgang Nr. 20. Wien, 1879; 4⁰.

Journal, the American of Science and Arts. Vol. XVII. Nr. 101. May 1879. (Whole number CXVII). New Haven; 8⁰.

Landwirthschafts-Gesellschaft, k. k. in Wien: Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrgang 1879. 2. Heft. Wien; 8⁰.

Marburg, Universität: Akademische Schriften pro 1877—78. 37 Stücke 4⁰ & 8⁰.

Militär-Comité, k. k. technisches und administratives: Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens. Jahrgang 1879. 4. Heft. Wien, 1879; 8⁰.

Moniteur scientifique du D^teur^ Quesneville. Journal mensuel. 23e Année. 3e Série. Tome IX, 449e Livraison. Mai 1879. Paris; 4⁰.

Osservatorio del R. collegio Carlo Alberto in Moncalieri: Bullettino meteorologico. Vol. XIII. Nr. 10 & 11. Torino, 1879; 4⁰.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Nr. 6, 7 & 8. Wien, 1879; 4⁰.

Reichsforstverein, österr.: Österr. Monatsschrift für Forstwesen. XXIX. Band. Jahrgang 1879. April- und Mai-Heft. Wien; 8⁰.

Società di Scienze naturali ed economiche di Palermo: Giornale. Anno 1878. — Volume XIII. Palermo, 1878; 4⁰.

— italiana di Antropologia, Etnologia e Psicologia comparata: Archivio. Vol. IX. Fascicolo 1. Firenze, 1879; 4⁰.

Society, the royal geographical: Proceedings and Monthly Record of Geography. Vol. I. Nr. 5. May 1879. London; 8⁰.

— the royal geological of Ireland: Journal. Vol. XV. Part 1. 1877—78. London, Dublin, 1878; 8⁰.

Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung zu Hamburg: Verhandlungen. 1876. III. Band. Hamburg, 1878; 8⁰.

Vierteljahresschrift, österr., für wissenschaftl. Veterinärkunde. LI. Band, 1. Heft. (Jahrgang 1879. I.) Wien; 8⁰.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXIX. Jahrgang, Nr. 20. Wien, 1879; 4⁰.

Die fossile Fauna der Höhle Vypustek in Mähren nebst Bemerkungen betreffs einiger Knochenreste aus der Kreuzberghöhle in Krain

von Dr. **K. Th. Liebe.**

Herr Hofrath Dr. F. v. Hochstetter hatte die Güte, mir eine Anzahl von Kleinthierknochen aus der Höhle Vypustek bei Kiritein in Mähren sowie einige Knochen aus der Kreuzberghöhle in Krain zu übersenden, damit ich dieselben mit den entsprechenden Fundstücken aus unseren mittelthüringischen diluvialen Fundstätten vergleichen möge. Recht von Herzen dankbar für diese Zusendung habe ich die Knöchelchen der sorgfältigsten Prüfung unterzogen und bin, abgesehen von bemerkenswerthen Einzelheiten, zu Ergebnissen gelangt, die nach meinem Dafürhalten wohl verdienen, zur Kenntniss der Fachgenossen zu gelangen. Haben doch die Forschungen auf jungdiluvialem und prähistorischem Gebiete sogar in weiteren Kreisen Interesse gefunden und verschiedentlich zu populärer Behandlung des Stoffes aufgefordert. Man wird es daher nicht ungerechtfertigt finden, wenn ich in Folgendem in möglichster Kürze die Ergebnisse meiner Bearbeitung der Kleinthier-Reste aus der Höhle Vypustek mittheile.

Lynx vulgaris. An einem linken Unterkiefer vom gemeinen Luchs ist das hintere Ende zwar abgebissen, sind aber Eckzahn und Backenzähne wohl erhalten und deuten auf ein zwar nicht altes aber ausgewachsenes Exemplar. Die untere Backenzahnreihe ist nach den Kronen gemessen 36·6 und nach den Alveolen 35·6 Mm. lang; der aussen mit einer tiefen langen, hinten mit einer kurzen und innen mit zwei seichten Furchen versehene Eckzahn hat eine 18·3 Mm. lange Krone. Dazu gehört noch ein Stück Oberkiefer mit dem Eckzahn und dem ersten Lückenzahn.

Letzterer ist eigentlich der zweite, denn bei Lynx fehlt der obere erste Lückenzahn der übrigen Katzenarten, und hat eine 11·8 Mm. breite Krone. Der Eckzahn hat aussen zwei tiefe lange Furchen.

Felis catus. Eine ziemliche Anzahl von Extremitätenknöchelchen sind auf die Wildkatze zu beziehen. Dazu gehören ein äusseres Metatarsusglied (58·2 Mm. lang), ein rechtes und linkes nächstfolgendes (64·5), ein Astragalus (22·5 in längster Dimension), Metacarpusknochen von beiden Pfoten (der mittlere längere 41·4), Carpusknöchelchen, ein Radius etc. Alle diese Knöchelchen haben sehr kräftig entwickelte Muskelleisten.

Canis spelaeus. Der diluviale Wolf scheint der gewönliche Insasse der Höhle gewesen zu sein, denn einmal sind seine Reste hinreichend zahlreich und dann tragen sie keine Zahnspuren grösserer Räuber — etwa von Hyänen oder Bären oder Höhlentigern, welche die Wölfe als Beute in die Höhle geschleppt haben könnten. Es liegen vor vier Unterkieferäste und ein Stück Oberkiefer, die sämmtlich verschiedenen Individuen angehören. Es sind ältere, theilweise recht alte Exemplare von ansehnlicher Grösse und sehr robustem Knochenbau, so gross wie die jetzigen „Waldwölfe" aber von noch stärkerem Knochenbau. Die Backenzahnreihe im Unterkiefer misst nach den Alveolen 90·5 und 100·5 und 105 Mm., die Höhe des Unterkiefers beim Fleischzahn 33·5 und 30·8 und 37·6 Mm. Einer der Kiefer zeichnet sich dadurch aus, dass die beiden ersten Lückenzähne fehlen und dass nur vorn beim Eckzahn eine schwache Spur zu erkennen ist, welche auf eine Verwachsung der Alveole deutet. An der Stelle des zweiten Lückenzahnes ist nichts dergleichen zu finden. Nur ist seitlich über dem *foramen maxillare anticum* oben, genau über dem Wurzelende des zweiten Lückenzahnes, ein über 3 Mm. breites Loch zu sehen, welches sicher ein Fistelkanal ist und im Gegensatz zu dem schrägen *Foramen anticum* daneben ziemlich senkrecht in das Innere des Knochens führt. Der Rand und der Boden des 5 Mm. tiefen Loches sind bis auf eine Stelle leidlich glatt und vollständig verheilt und ist von der Zahnwurzel selbt schon deshalb nichts zu sehen. Auffällig bleibt der Umstand, dass oben von einer späteren Verwachsung der Alveole gar nichts zu erkennen und doch dieser Fistelkanal unausgefüllt geblieben ist. Man könnte daher zu dem Schluss kommen, dass sich die beiden

Vorderzähne überhaut nicht entwickelt haben und dass der Kiefer vielleicht von einem grossen Haushund herrührt, denn beim Haushund ist eine ähnliche Nichtentwicklung der hinteren Mahl- und der vorderen Lückenzähne oft genug zu beobachten. Allein dagegen spricht das nicht eben recente Aussehen des Knochens, sowie der Umstand, dass sich die beiden hinteren Lückenzähne nicht von einander und von dem Fleischzahn weiter entfernt haben, was in solchen Fällen fast regelmässig eintritt; sodann stellt sich die Grösse des Thieres solcher Annahme entgegen, da so gewaltig grosse Haushunde ziemlich späten Zeitalters sind: Die Backenzahnreihe vom hinteren Mahlzahn bis zum zweiten Lückenzahn misst nach den Alveolen 76·4 Mm. Da nun auch sonst keine Merkmale vorhanden sind, die einen Unterschied vom Wolf zu erkennen geben, bleibt nur übrig anzunehmen, dass wir es hier mit einem ächten *C. spelaeus* zu thun haben, und dass sich bei diesem Exemplar entweder der zweite oder beide vordere Lückenzähne gar nicht entwickelt haben, oder dass sie sehr frühzeitig in Folge von Caries zerstört und ihre Alveolen eben auch frühzeitig wieder ausgefüllt worden sind. Für die erstere Annahme habe ich (namentlich betreffs des hinteren Mahlzahnes und ersten Lückenzahnes) entsprechende Beispiele beobachtet bei ***Martes foina***, ***Foetorius putorius***, ***Vulpes vulgaris***, ***Meles taxus***, und vor allem eben auch bei ***Canis spelaeus***, von dem ein Unterkiefer aus den fränkischen Höhlen mit fehlenden beiden vorderen Lückenzähnen im Besitz des Professor Braun in Bayreuth war. Die zweite Annahme, dass die Lückenzähne durch Krankheitsprocess entfernt worden sind, stützt sich auf die Thatsache, dass dergleichen Erscheinungen auch sonst bei diluvialen Thieren vorkommen. (Vergl. weiter unten und meine Beobachtungen in „die Lindenthaler Hyänenhöhle und andere diluviale Knochenfunde in Ostthüringen“ in Eckers Archiv 1876, Seite 161 etc.)

Canis familiaris. Ein Unterkiefer eines jüngeren, schon fast ausgewachsenen Exemplars von *Canis*, dessen vordere Partie vor der Einbettung weggebrochen war, ist mit trefflich erhaltenen Zähnen ausgestattet und ist auch sonst anders und besser erhalten wie die übrigen Knochen. Dazu kommen eine Unzahl von Wurzelfasergrübchen auf seiner Oberfläche, welche beweisen, dass er nicht bei den anderen Knochen gelegen, sondern höher und im

Bereich der Vegetationsdecke. Er hat zwar noch sehr das Gepräge vom Wolf, nähert sich aber vielfach wieder dem Fuchs und noch mehr dem Schakal. Sämmtliche Zähne, namentlich aber der Fleischzahn und Mahlzahn sind schmäler als beim Wolf; am dritten Lückenzahn sind die beiden accessorischen Höcker nur angedeutet, während sie am vierten ausgebildet sind; endlich haben, während die Sculpturen der Muskelhaftstellen auffällig kräftig sind, die Zähne ein Etwas in ihrer Form, was sich schwer definiren lässt und was ich mit dem Worte Weichheit bezeichnen möchte. Nach dem Allen bin ich genöthigt, das Thier als Haushund anzusprechen, dessen Reste wir ja in den Kjökkenmödinger wie in anderen prähistorischen Stationen der Steinzeit antreffen, und der in unserem Falle wahrscheinlich späteren Alters ist wie die Gebeine von Fiälfras und Eisfuchs. Die Backenzahnreihe von hinten bis zum dritten Lückenzahn misst nach den Alveolen 55·2 Mm., — der Fleischzahn nach der Krone 20, — die Höhe des Unterkiefers unter dem Fleischzahn 24·7, — die Strecke vom Condylus bis zum hintern Rand der Alveole des hintern Mahlzahnes 44·4 (bei Höhlenwolf sind die entsprechenden Zahlen 80—31—37—57). Der untere Kieferrand ist hinten mehr gebogen wie beim Wolf. Demnach ist in erster Linie *Canis familiaris intermedius* (Woldrich) und mithin der „Abu el Hosseïn“ zu vergleichen. Nach den Abbildungen und Beschreibungen (leider besitze ich keinen Schädel des Schakalwolfs) ist aber wegen der Rundung des unteren Kieferrandes und des Höhenquotienten unser Vypustekhund weit kurzschnauziger gewesen, wie der schmal- und spitzschnauzige *C. lupaster*. Nehmen wir daher einfach Act von der vorliegenden Thatsache und warten auf weitere Funde. Aus dem wenn auch sonst gut, doch immer nur als Bruchstück erhaltenen Unterkiefer jetzt schon einen Schluss auf die betreffende Hunderace machen zu wollen, der volle Richtigkeit beansprucht, wäre vermessen. Hält doch sogar ein Hensel einen derartigen Schluss aus einem Schädel für unsicher. Wenn ich mir daher das fragliche Thier als einen Hund vorstelle, der etwa zwischen Dogge und Eskimohund in der Mitte steht und 60 bis 65 Ctm. Widerristhöhe hat, so ist das eben nur eine Vermuthung.

Vulpes vulgaris. Eine Anzahl von Unterkieferästen gehört, dem gemeinen Fuchs an, und zwar theilweise recht alten

sogar greisen Exemplaren. Die Grösse desselben war eine ansehnliche: sie übertrifft die des jetzt im deutschen Hügel- und Flachlande herrschenden Durchschnittes, durchaus aber nicht die Grösse der jetzt im Gebirge und im rauheren Norden lebenden. Nach den Alveolen gemessen, beträgt die untere Backenzahnreihe 63·2 bis 63·6 Mm., die Höhe des Kiefers beim Fleischzahn 15·7 (♀?) bis 17·5 (♂?). Bei einem Unterkiefer ist der hintere Mahlzahn ausgefallen und die Alveole so ziemlich verwachsen.

Vulpes lagopus. Ein Unterkiefer liegt vor, dem allerdings beide Enden fehlen, der aber bei alledem hinreichend vollständig und gut erhalten ist, um eine sichere Diagnose zu gestatten. Er rührt von einem ziemlich alten, starken Eisfuchs her. Nach den Kronen gemessen beträgt die Länge der Zahnreihe, gebildet vom Fleischzahn und den drei hinteren Lückenzähnen, 43 Mm. Die Lückenzähne sind nicht oder doch nur ganz unerheblich durch Lückenräume von einander getrennt, und es zeigt der Kiefer überhaupt etwas zierlichere Verhältnisse wie beim gemeinen Fuchs.

Gulo borealis. Ein ziemlich vollständiger Unterkiefer vom Fiälfras mit dem Fleisch- und den drei hintern Lückenzähnen gehört einem ausgewachsenen, aber noch jungen Individuum, von welchem auch noch der obere rechte Eckzahn geborgen wurde. Die Zähne stimmen in der Gestalt sowohl wie in der Sculptur mit denen des lebenden Fiälfras auf das Vollkommenste überein, und auch die Grössenverhältnisse sind nahezu dieselben: Länge der Zahnreihe, vom Fleischzahn bis zum zweiten Backzahn gemessen, nach den Kronen 44·4 (beim lebenden 42·9) und Länge der Backenzahnreihe, gemessen nach den Alveolen 50·2 (beim lebenden 49). Dagegen sind die Knochen robuster wie beim Lebenden. Der Unterkiefer ist beim Fleischzahn 25 Mm. hoch (beim lebenden 20·3) und 12·6 dick (beim lebenden 10·7). Diese Erscheinung kann nicht auffallen, da sie schon bei so vielen diluvialen Haarthieren beobachtet worden ist.

Martes abietum. Unter dem Raubzeug, welches hier sein Heim hatte, steht, wie es scheint, bezüglich der Häufigkeit der Baummarder oben an. Von *M. foina* lässt sich diese Art durch die stärkere Brücke zwischen dem obern Fleischzahn und dessen innerm Höcker, durch den namentlich nach innen weit kräftiger

entwickelten oberen Mahlzahn und durch den spitzen Vorsprung in der Bucht des Palatinum unschwer unterscheiden. An Grösse standen die Marder von Vypustek den noch lebenden keineswegs nach; eher übertrafen sie dieselben ein wenig. Ich finde folgende Maasse: Länge eines Schädels von dem vordern Rand der Schneidezahn-Alveolen bis zum Hinterhauptkamm 91 Mm., Länge gut erhaltener Unterkieferäste, gemessen vom Condylus aus, 56·1 und 59·8 und 65 Mm., Länge unterer Backzahnreihen, gemessen nach den Alveolenrändern, 31·5 und 31·2 und 32 und 35. Auch hier ist der Hirnraum etwas geringer. Der oben angeführte Schädel von 91 Mm. Länge ist an der breitesten Stelle oberhalb des Gehörganges 38 Mm. breit, woraus sich der Verhältnissquotient 2·37 ergibt, während Schädel lebender Baummarder ungefähr den Quotienten 2·27 berechnen lassen.

Foetorius putorius. Vom Iltis ward ein sehr vollständiger, schöner Schädel eines recht starken Thieres geborgen, welcher vom Alveolenrand der Schneidezähne bis zum Hinterhauptkamm 70 Mm. misst. Diese beträchtliche Grösse steht in gutem Einklang mit der Grösse der diluvialen Baummarder vom Vypustek, nicht aber mit der der diluvialen Iltise in unserem Mittelthüringen, bei denen ich bis jetzt nur geringe Grösse wahrgenommen. Es ist möglich, dass diess auf Zufälligkeit beruht, und ich eben grössere diluviale Thiere dieser Art aus Ostthüringen bis jetzt noch nicht gesehen habe; es ist aber auch möglich, dass der Steppencharakter des diluvialen Ostthüringen zu der geringen Grösse der diluvialen Iltise daselbst in Beziehung zu setzen ist.

Foetorius erminea. Ein recht vollständiger Unterkiefer, dem nur der vordere Lückenzahn und die Schneidezähne fehlen und welcher begleitet ist von zwei Humerus und einer Tibia, lässt sich in seinem ganzen Äusseren, namentlich aber bezüglich der Sculptur der Zähne und der Stellung der Zahnwurzeln von Hermelin nicht unterscheiden, ist aber, auch wenn man den jugendlichen Zustand des Individuums in Rechnung bringt, beträchtlich kleiner als die jetzt noch in Mittel- und Norddeutschland lebenden; vom *Processus coronoideus* bis zum Alveolenrand der Schneidezähne misst er 20·4 Mm. und ist beim Fleischzahn 3·3 Mm. hoch. Für *F. vulgaris* ist diese Grösse viel zu beträchtlich, und zeigen sich auch sonst nicht unwichtige Differenzen in

der Sculptur der Zähne, namentlich der Eckzähne, und in der Stellung der Lückenzahnwurzeln. Noch jetzt nehmen die Hermeline von Süden nach Norden an Grösse zu, und es ist möglich, dass diese geringere Grösse gar nicht auffällig ist. Mir fehlt es aber an recentem Vergleichsmaterial aus Österreich, und mag ich deshalb kein bestimmtes Urtheil aussprechen. Übrigens gehört zum Schädel nur der eine der beiden Humerus und die Tibia, der andere Humerus stammt von einem grösseren Individuum, welches die Grösse eines lebenden schwachen mitteldeutschen Hermelin erreicht hat.

Vesperugo serotinus. Einen Fledermaushumerus von 32 Mm. Länge schickte ich meinem Freunde Nehring, der ihn als den späten Abendfleder, *Vesperugo serotinus*, bestimmte, obgleich der Knochen beim lebenden Thiere beträchtlich dünner und zierlicher ist. Er schreibt mir, dass die fossilen Fledermausreste, welche er bisher gefunden habe, durchweg etwas dicker und solider gebaut sind als die entsprechenden recenten Skelettheile, und wirft die Frage auf, ob wohl das Skelet im Laufe der Jahrtausende zierlicher und somit zum Fliegen geeigneter geworden sei. Ich bin geneigt, letztere Frage zu bejahen, obgleich nicht zu übersehen ist, dass stärkere Knochen auch wieder stärkere Muskulatur voraussetzen. Übrigens aber haben, soweit meine Beobachtungen reichen, bei weitem die meisten von denjenigen diluvialen Haarthieren, welche jetzt nicht ausgestorben sind, einen stärkeren Knochenbau wie ihre recenten Nachkommen. Diese Erscheinung dürfte ausser in solchen Bedingungen, die mit der Descendenz zusammenhängen, theilweise wohl auch in den klimatischen Verhältnissen ihre Ursache haben, die wegen ihrer grösseren Contraste die Thiere zu grösseren Wanderungen und Strapazen nöthigten, sowie auch in besser zusagenden Ernährungs-Verhältnissen, da ja in jenen Zeiten die nur spärlich existirenden Menschen das Wild noch nicht mit Erfolg in schwer zugängliche ärmliche Striche zurückzuscheuchen vermochten. Die Fledermäuse freilich werden in ihrer Existenz nur sehr indirect durch die menschliche Cultur beeinflusst, und müssen wir bei ihnen uns vorläufig allerdings an die Erklärung halten, dass die grössere Zierlichkeit der Skelete recenter Thiere ein vollkommeneres Entwicklungsstadium der Species documentirt.

Arvicola sp. Eine Tibia von 21 Mm. Länge ohne obern Gelenktheil erinnerte durch Grösse und durch die Art der Verwachsung mit der Fibula sofort an die im mitteldeutschen jüngeren Diluvium so häufigen *Myodes*-Arten. Allein bei genauer Vergleichung erwies sich die Tibia als zu schlank; Lemmingtibien von gleicher Länge sind unten etwas dicker und oben breiter; die beiden flügelförmigen Ränder oben springen eckiger vor und der eine bildet keine so tiefe Rinne wie beim vorliegenden Stück; auch zeigt die mittlere, der Fibula zugewendete Leiste oben unter der Gelenkfläche eine dreieckige Vertiefung, die bei Lemming nur angedeutet ist; endlich schwingt sich bei letzterem die Tibia in stärkerem Bogen, ist stärker s-förmig gekrümmt (*sit venia verbo!*) wie hier. In all den genannten Merkmalen stimmt der Knochen mehr mit *Arvicola* überein. Da er aber seinem Aussehen nach auf ein nicht mehr junges Thier verweist, so erlauben die Grössenverhältnisse nicht, an *Arvicola amphibius* zu denken, sondern nur an eine kleinere Wühlratte oder eine sehr grosse Wühlmaus. Mit *A. nivalis* konnte ich nicht vergleichen, da ich von der Schneemaus kein Skelet besitze. Übrigens ist eine einzelne und noch dazu etwas verstümmelte Tibia aus dem Bereich der Arvicolen ein zu bescheidenes Document, als dass man sie als Unterbau für gewichtige Schlüsse verwenden dürfte. Vielleicht findet sich bei weiteren Ausgrabungen noch mehr Material, und dann kann auch diese Tibia wichtig werden.

Arvicola amphibius resp. terrestris. In den meisten jungdiluvialen Knochenlagerstätten bin ich auf Reste der Wasserwühlratte gestossen, und auch hier fehlt sie nicht, obschon sie nur durch einen einzigen backenzahnlosen Unterkieferast vertreten ist. Ob es die typische Art *amphibius* oder die bald als andere Art bald nur als Varietät angesprochene Form *terrestris* ist, das lässt sich nicht entscheiden. Da man unter den Resten vom Vypustek an das Wasser gebundene Thiere fast vollständig vermisst, liegt allerdings die Vermuthung nahe, dass es *A. terrestris*, die Schärmaus oder Landwühlratte, sein möge. An den Kiefern der beiden Formen vermag ich absolut keinen irgendwie mit Worten zu bezeichnenden Unterschied zu entdecken.

Lepus variabilis (Pall) [oder *timidus* (L)]. Eine Anzahl Knöchelchen, die beisammen lagen und von nur einem Individuum

herrühren, sind auf den Schneehasen zu beziehen. Es fehlen zwar der Kopf, im Unterkiefer der hintere Backenzahn und die Tibia, also gerade die Stücke, welche eine leichte Diagnose bedingen, es unterliegt aber nach meiner Überzeugung dennoch die Richtigkeit obiger Diagnose keinem Zweifel. Ein nicht zu diesem Skelet gehöriger Unterkieferast ist vielleicht auch als *L. variabilis* zu bestimmen; aber hier fehlt der hintere Backenzahn. *a)* Das Thier ist etwas kleiner als nach Gebiss und Knochenbeschaffenheit für gleich alt zu achtende Feldhasen. *b)* Der *angulus superior* der Scapula ist stumpfer wie beim Feldhasen, seine Scheitelgegend dagegen weit weniger abgerundet. *c)* Der Femur misst vom caput zum condylus internus 113·7 und der Humerus 97·1 Mm., während beim etwa gleichaltrigen Feldhasen diese Maasse 126·2 und 104 betragen. Daraus berechnet sich für unsere fossilen Hasen der Quotient 1·17 und für den Feldhasen 1·21. Diese Zahlen sind wichtig, wenn man in Betracht zieht, dass der Feldhase sich vom Schneehasen durch verhältnissmässig längere Hinterläufe wesentlich unterscheidet. Nehring in seiner wichtigen Arbeit über „die quarternären Faunen von Thiede und Westeregeln" gibt pag. 30 folgende ebenfalls von Gelenkfläche zu Gelenkfläche genommenen Maasse des Femur und Humerus: für *Lepus variabilis* 129 und 111, für *Lepus timidus* 126 und 105 und für den einen seiner fossilen Hasen von Westeregeln 126 und 110. Diese Messungen ergeben für den Schneehasen den Quotienten 1·16, für den Feldhasen den Quotienten 1·2 und für den fossilen Hasen von Westeregeln 1·14. Hierdurch wird die Diagnose Nehring's bestätigt, welcher den Hasen von Westeregeln als *Lepus variabilis* bestimmte. *d)* Noch ist unter andern kleinern Knochen ein *calcaneus* zu erwähnen. Derselbe misst 33 Mm. und zeigt etwas stärker ausgeprägte Sculpturen wie der grössere Calcaneus des Feldhasen. *e)* Der Unterkiefer ist ebenso verhältnissmässig kurz und gedrungen wie beim Schneehasen und nicht so schlank wie beim langschnauzigen Feldhasen *(Lepus vulgaris)*; der Quotient aus der Dicke des Unterkiefers an dem hintern Ende der Verwachsungsstelle in die Linie vom hintern Alveolenrand des hintern Backzahnes bis zur innern hintern Ecke der Schneidezahnalveole ist 5·88 (beim Feldhasen ungefähr desselben Lebensalters 6·22 und mehr;

Länge der Backenzahnreihe gemessen nach den Alveolen 19 (beim Feldhasen 19·5).

Cricetus frumentarius. Ein recht gut erhaltener Schädel mit zwei nicht dazu- und nicht zusammengehörenden Unterkieferästen ist auf Hamster zu beziehen, und zwar auf den gemeinen Hamster, da die übrigen zunächst in Frage kommenden in Südosteuropa wohnenden Arten schon ihrer geringen Grösse halber nicht zu vergleichen sind. Das vorliegende Exemplar zeichnet sich durch seine Grösse aus: Länge des Schädels 53 Mm., Länge der Backenzahnreihe im Unterkiefer, gemessen nach den Kronen, 10·1 und 9·8.

Myoxus glis. Auch die Unterkiefer von einigen Siebenschläfern haben sich gefunden. Die Thiere waren noch jugendlichen Alters, als sie ihr Ende fanden, denn der Zahnwechsel war noch nicht vollendet. Es sind in den vier Kieferästen zwar die Zähne bis auf zwei vordere sämmtlich ausgefallen, allein diese beiden stehen über Ersatzzähnen und ist daher die Diagnose gesichert. Die Länge der Zahnreihe finde ich, nach den Alveolen gemessen, im Durchschnitt zu 7·5 Mm.

Sciurus vulgaris. Dass auch Eichhornreste in Gesellschaft von Marderresten sich finden, darf nicht Wunder nehmen: Eichhörnchen sind heute wie damals das Lieblingswild der Baummarder, und bei schlechtem Wetter schleppen die Alten den noch nicht jagdfähigen Jungen erbeutete Vögel und Eichhörnchen in deren Versteck. Es liegen vor ein Femur, ein Metatarsusknochen und eine Ulna, die offenbar von einem, und zwar von einem noch jungen Individuum herrühren, welches bezüglich des Knochenbaues sich weder in der Grösse noch sonst wie von den noch lebenden unterschied. Im Schädelbau freilich können diluviale *Sciurus vulgaris* Abweichungen zeigen; es sind aber bis jetzt meines Wissens so wenige wirklich diluviale Schädel gefunden worden, dass man vorläufig dergleichen höchstens vermuthen darf.

Gallus domesticus oder ***Phasianus colchicus.*** Schwierig ist die engere Diagnose eines kleinen Tarsometartarsus von 63·7 Mm. Länge, welcher einem Vogel aus der Familie der Phasianiden angehörte. Die Schwierigkeit liegt einerseits darin, dass sich gerade die Laufknochen bei den Männchen und Weibchen der Fasanenarten sehr verschieden stark entwickeln, und anderseits

darin, dass sich bei dem Edelfasan und noch mehr bei dem Haushuhn so leicht Varietäten bilden. An ein anderes Mitglied der Fasanenfamilie, als an diese beiden ist nicht wohl zu denken. In der Grösse steht der Knochen, wie schon angedeutet, etwas zurück; ausserdem ist er im Ganzen betrachtet etwas zierlicher wie bei der Haushenne und etwas plumper wie bei der Fasanenhenne. In den einzelnen Sculpturen zeigt er nach beiden Seiten hin kleine, kaum zu beschreibende Verschiedenheiten. Folgende Messungen mögen die Schwierigkeit der Diagnose veranschaulichen:

Der Quotient aus der	Haushenne	Fasanen-henne	Huhn vom Vypustek
Breite des Knochens in der Mitte und seiner Länge . . .	11·65	11·04	11·37
Breite des unteren Gelenkes und der Länge	5.28	5·20	5·31
Dicke des oberen Gelenkes und der Länge	5·32	5·46	5·40

Das Haushuhn ist jedesfalls in der Umgebung vom Vypustek eher eingebürgert worden wie der Fasan; über seine Einführung bei den verschiedenen Völkern Europas liegen keine geschichtlichen Documente vor, es war eben überall schon da, als die Geschichte begann, und war schon da, als die Menschen noch auf steinerne Werkzeuge angewiesen waren. (Man gedenke nur der Funde in den Seestationen.) Über die Einführung des Fasans in Griechenland hingegen weiss schon die Sage bestimmteres zu berichten, und in die mittleren Donauländer haben ihn wohl erst die Römer gebracht. Man ist demnach bei dem durchaus nicht recenten Aussehen des Knochens und bei der, wie oben auseinandergesetzt worden ist, sehr zweifelhaften Diagnose desselben geneigt, ihn eher auf eine sehr kleine Race des Haushuhns zu beziehen, die allerdings dem Bankiwahuhn, der nach dem Urtheil der tüchtigsten Ornithologen sehr wahrscheinlichen wilden Stammart unseres Haushuhns, in ihrer Grösse noch nicht gleichkam.

Anser cinereus domesticus. Ein Metacarpus ward geborgen, welcher zum Geschlecht *anser* und seinen Dimensionen nach zu *cinereus* gehört. Länge 89·8 Mm., Länge des Lumens 63·4. Die rinnigen Vertiefungen sind tief und die Oberfläche der Röhren ist glatt und dicht genug, um auf ein nicht mehr junges Exemplar schliessen zu lassen. Auf der andern Seite sind die Ansatzstellen für die Sehnen und Muskeln etwas schwächlich und von weichen Formen, so dass sich der Schluss auf domesticirten Zustand des Thieres aufdrängt.

Nach ausführlicher Mittheilung des Herrn Prof. Dr. v. Hochstetter, der meinen Fragen und Wünschen bei diesen Untersuchungen auf das liebenswürdigste entgegenkam, fanden sich von Grossthieren im Vypustek noch *Elephas primigenius, Rhinoceros tichorhinus, Equus fossilis, Bos priscus, Cervus tarandus, C. elaphus, C. capreolus, C. eurycerus* (mit einem „?"), *Capra ibex, Ursus spelaeus, Felis spelaea, Hyaena spelaea.*

Aus all dem bisher Angeführten ergibt sich, dass die Vypustekhöhle ein Räuberhorst war, in welchem längere Zeitabschnitte hindurch bald Hyänenfamilien, bald Bärenfamilien ihre Wohnstätte hatten, bisweilen aber auch auf kürzere Zeit Höhlenlöwen, Wölfe und Luchse Einkehr hielten, und in deren zahlreichen, öfter selbstständig mit dem Tag in Verbindung stehenden Seitengallerien kleinere Räuber, Iltise, Marder und Fiälfrase ein sicheres Heim fanden. Es mögen vielleicht einzelne Thiere als Cadaver in die Höhle geschwemmt worden sein, die überwiegende Mehrzahl der Reste stammt entweder von solchen Thieren her, die als Bewohner der Höhlenräume daselbst verendeten, oder von solchen, die als Beutethiere von dem Raubzeug in die Höhle geschleppt worden sind. Herr Dr. Wankel berichtet allerdings 1871 in 11 bis 12 der „Mittheilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien" dass er den diluvialen Höhlenlehm mit Grauwackengeschieben gemengt gefunden habe, und die Möglichkeit ist nicht abzuleugnen, dass da, wo Grauwackengeschiebe durch das Wasser eingeführt worden sind, auch Thierleichen eingeschwemmt sein können. Allein auf der andern Seite erwähnt der genannte Autor nur bei einer Ausgrabung im vordern Höhlentheil der Geschiebe, und dann ist die Vypustekgrotte so gewaltig lang und so vielfach

verzweigt, dass eine Einschwemmung nicht weithin zu reichen vermochte. Dagegen sprechen für die Richtigkeit obiger Auffassung folgende Thatsachen: Höhlenbär fand sich sehr häufig und ziemlich häufig auch Hyäne, und zwar beide in ganzen Skeleten vor. Ganz wie in der Lindenthaler Hyänenhöhle wurden vom Mähnenelephant nur Backenzähne von Kälbern geborgen, von Thieren also, welche von dem grossen Raubzeug in die Höhle geschleppt worden waren. Ganz wie in der Lindenthaler Höhle fanden sich ferner vom wollhaarigen Rhinoceros vorzugsweise Kieferstücke und Extremitätenknochen, vom Wildpferd Zähne und Fussknochen, vom Wisent Wirbel- und Extremitätenknochen, von den verschiedenen Hirscharten Geweihstücke und Unterkiefer. Eigenthümlich für den Vypustek ist das Schädelfragment vom Steinbock.

Von besonderer Wichtigkeit ist der Umstand, dass auch bezüglich des geologischen Alters der Fauna der Vypustek mit verschiedenen thüringischen Knochenlagerstätten und namentlich mit der Hyänenhöhle von Lindenthal vollkommen übereinstimmt. Die Vypustekgrotte füllte sich während der jüngern Diluvialzeit mit Thierresten, und dauerte die Knochendeposition noch in die ältere Alluvialzeit hinein, wahrscheinlich an einzelnen Punkten sogar noch in die historische Zeit. Nach dem Bericht Wankel's ist allerdings ein gewisser Abschluss durch eine Travertindecke gegeben, die die Culturschicht und die diluvialen Lehmlager überdeckt; allein an einer Stelle erwähnt er ausdrücklich, dass eine ringsum abgeschlossene Kammer mit dem Tage in Verbindung stehe, da humusreicher Schotter durch eine Spalte hineinfalle, und ähnliche Verhältnisse müssen bei der verworrenen Gliederung des Vypustek mehrfach wiederkehren. Auch dürfen wir nicht vergessen, dass unter den Knochenresten sich eventuell Haushund, Hausgans und Haushuhn befinden. Herr Dr. Wankel fand unter der erwähnten Travertinschicht und untrennbar in den Höhlenlehm übergehend eine Schicht mit reichlicher Kohle, worin rohe Urnenscherben, geschliffene und gelochte Steinäxte, Knochenwerkzeuge und Knochen von Höhlenbär, Höhlenlöwe, Reh, Schaf, Ziege und Hirsch vereinigt lagen. Er setzt diese Reste in die Übergangszeit zwischen der neolithischen und der Bronzezeit und berechnet aus der

Stärke der abdeckenden Kalksinterschicht die seither verflossene Zeit zu mindestens 8000 Jahren. Die Mikrofauna, soweit sie bis jetzt vorliegt, widerspricht dem durchaus nicht. Während also die Knochenreste des Vypustek bis mindestens zum Ende der neolithischen Periode herabreichen (wofür sicher die Reste von Schaf, Ziege und Reh sprechen), reichen die von Lindenthal nur bis zum Ende der paläolithischen Zeit herab. Der Anfang aber der Höhlenausfüllung fällt bei beiden Lagerstätten in dieselbe Zeit, in das Ende der ersten Glacialzeit und beide gehören hauptsächlich der Periode an, welche gekennzeichnet ist durch das massenhafte Auftreten der Höhlenhyäne und der wolligen Rhinozeroten. Später treten jene zwei Thiergattungen mehr zurück und treten allmälig die Vorherrschaft an die Höhlenbären und Mähnenelephanten ab. Thiere der Glacialzeit sind, wie schon angegeben, beiden Lagerstätten gemein, wobei allerdings zu bemerken ist, dass betreffs einer zweiten Glacialzeit bei den Ausgrabungen im Vypustek keine Beobachtungen gemacht worden sind.

Recht auffällig ist dem Allen gegenüber der Umstand, dass die Fauna vom Vypustek wesentlich eine Waldfauna ist und dass dessen Umgebung in der jüngeren Diluvialzeit, wo Nord- und Mitteldeutschland eine Steppe mit Steppenklima war, in einer Waldlandschaft mit Waldklima bestand. Von ächten Steppenthieren kommen nur vor Wildpferd und Hamster. Das Wildpferd ist unter allen Umständen ausserordentlich bewegungsfähig gewesen. Mag man nun mit A. v. Brehm annehmen, dass der Kulan die Stammart unseres zahmen Pferdes ist, was vieles für sich hat, oder mag man das fossile Pferd für die besondere, ausgestorbene Stammart halten, so ist doch sicher, dass die verwilderten Pferde wie die Wildpferde in der heissesten Jahreszeit sowohl wie auch im harten Winter gern einmal auf kurze Frist waldige Partien aufsuchen, das einemal der Kühlung und das anderemal der kärglichen Nahrung halber. Auch scheint mir, wenn ich die betreffenden Fundberichte lese, das Wildpferd nicht in so geradezu unermesslicher Menge dort vorhanden gewesen zu sein, wie in dem steppenhaften, diluvialen Mittel- und Norddeutschland. Der Hamster kommt allerdings nicht im Waldgebiet vor, nimmt aber bekanntlich mit ganz kleinen, künstlich erzeugten Steppenbezirken, das heisst mit kleinen, von Wäldern

umschlossenen Getreidefluren fürlieb; und es können die Exemplare vom Vypustek unter Umständen von Eulen, aber auch von Mardern ziemlich weit her getragen worden sein. Diese Verhältnisse müssen wohl erwogen werden, denn, wenn unter 31 Thieren nur zwei, also nur sieben Procent ächte Steppenthiere sind, so beweisen diese unter Umständen zu wenig. Es fehlen von den nord- und mitteldeutschen diluvialen ächten Steppenthieren:[1] *Alactaga iaculus*, die Füllenspringmaus, *Arctomys primigenius*, die Stammart des Bobak und Alpenmurmelthiers, *Spermophilus altaicus*, das Altaiziesel, *Sp. guttatus*, das gefleckte Ziesel, *Lagomys pusillus*, der kleine Pfeifhase, *Antilope saiga (?)*, *Otis tarda*, der Grosstrappe, und dazu noch die nordischen Thiere, welche nur in baumlosen Ebenen leben: *Myodes lemmus* und *torquatus*, die beiden Lemminge, und *Arvicola gregalis*, die nordische Wühlmaus. Man erwäge, dass alle die hier genannten Steppenthiere mit Ausnahme von Antilope und Otis, ein geringes Locomotionsvermögen haben und für weite schnelle Wanderungen ungeschickt sind.[2] Vier Thiere der Fauna von Vypustek sind nordisch (13 Procent), mit der Glacialzeit in Beziehung zu setzen und wohl als wandernde Gäste zu betrachten: der Eisfuchs, der Fiälfras, der Schneehase und das Renthier. Dazu kommt noch der jetzt nur noch hochalpine Steinbock, der aber vielleicht während der diluvialen, respective glacialen Zeiten auf den europäischen Mittelgebirgen seine Stammart wohnen hatte, die sich, analog dem diluvialen Murmelthier, dann in *Capra ibex* und *C. sibirica* spaltete. Diese vier, bezüglich fünf Thiere verschmähen zwar den Aufenthalt in nordischer oder alpiner Gegend von steppenhaftem Charakter nicht, suchen aber recht gern auch den Wald auf. Der Schneehase wird in Livland nach O. v. Löwis im Gegensatz vom Feldhasen geradezu Holzhase genannt, das Ren verbringt die grössere Hälfte des Jahres geflissentlich im Wald und stellt zu diesem Zweck in Amerika und Asien oft beträchtliche Wanderungen an, der Fiälfras bevorzugt mit Bäumen bestandenes Fels-

---

[1] Es sind hier nur die von Nehring und mir mit Sicherheit bestimmten aufgeführt.

[2] Die Wanderungen der Lemminge erstrecken sich nur von den Bergen herab zu den nächstliegenden Küstenebenen und wieder zurück.

geklüft und sogar der Eisfuchs Norwegens nimmt niederes Coniferengebüsch gern zur Deckung. Von den übrigen Thieren müssen wir zunächst drei hervorheben, die zugleich Wald- und Steppenthiere sind: Wolf, Fuchs und Iltis. Von diesen verleugnen aber die beiden letztgenannten auch in der Steppe ihren ursprünglichen Charakter als Waldthiere nicht und suchen die vielfach mit Baumgruppen und Gebüsch bestandenen, mit Wasserrissen reichlich ausgestatteten Landschaftstreifen auf, die sich entlang der Flüsse hinziehen. Alle drei aber werden als Steppenbewohner kleiner, und in Ungarn und Russland unterscheidet man geradezu den „Steppenwolf" und „Waldwolf" nach der Grösse. Wolf, Fuchs und Iltis vom Vypustek zeichnen sich, wie ich oben nachgewiesen, durch ihre Grösse so aus, dass ich keinen Anstand nehme, sie als ächte Waldthiere zu bezeichnen. Trotz seiner sich breit ausladenden Geweihe scheint der Schelch *(Cervus eurycerus)* Sumpfwälder bewohnt zu haben, da in den betreffenden Torfmooren neben seinen Gebeinen Baumstämme in Menge vorkommen. Noch zweifelhafter bin ich aber betreffs des Wisent. *Bos priscus* ist, wie wohl alle Zoologen der Jetztzeit überzeugt sind die Stammart für *B. urus* und *B. americanus*. Nun ist aber der Auerochs ein recht eigentliches Waldthier, während der Bison Bewohner der Steppe ist. Wenn nun *Bos priscus* nach dem Urtheil bewährter Forscher dem amerikanischen Bison etwas näher steht als dem noch lebenden Wisent der lithauischen und kaukasischen Wälder, möchte man versucht sein, auch den vorweltlichen Wisent für ein Steppenthier zu halten. Soweit freilich Geschichte und Sage in das Alterthum hinaufreichen, erscheint der Wisent nur als Waldthier. Auch ist nicht zu übersehen, dass in Ostthüringen, soweit die bisherigen zahlreichen Funde schliessen lassen, während des grösseren Theils der jüngern Diluvialzeit, also während der diluvialen Steppenzeit, die Ure *(Bos primigenius)* fast ausschliesslich das Terrain inne hatten, und dass erst gegen Ende dieser Zeit der Wisent zahlreicher auftritt. Im Vypustek fehlen bis jetzt Reste von Ur *(B. primigenius)*. Sehen wir aber vom Wisent ab, so bleiben von der Fauna vom Vypustek immer noch eine gute Anzahl von Thieren übrig, welche im eigentlichen Sinne des Wortes Waldthiere sind: Eichhorn, Baummarder, Siebenschläfer, Luchs, Wildkatze, Mähnenelephant, Reh,

Hirsch. Das sind zusammen 35 Procent der gesammten Fauna. Nehmen wir die nur waldliebenden Thiere (Iltis, Höhlenbär, Höhlenlöwe, Ren, Fiälfras, Schneehase) und die Thiere zweifelhaften Charakters (Wisent, Schelch, Hyäne) hinzu und zählen die drei Artea in der Fauna vom Vypustek, welche des domesticirten Zustandes dringend verdächtig sind, nicht mit, dann erhalten wir 72 Procent.

Bei Gelegenheit meiner Untersuchung über die fossilen Murmelthiere Ostthüringens („der zoologische Garten" 1878, S. 40) musste ich betreffs *Arctomys primigenius* und der andern deutschen diluvialen Steppenthiere als Ergebnis der bis dahin vollendeten Arbeiten den Satz aussprechen: die Steppe machte (gegen das Ende der jüngern Diluvialzeit hin) dem Walde Platz, der wahrscheinlich von den Thälern des Mittelgebirgsbogens ausgehend nord- und südwärts sich immer weiter ausdehnte, bis er aus Deutschland den von Tacitus geschilderten Urwald machte. Jetzt nach den Untersuchungen der Fauna vom Vypustek und nachdem Nehring's treffliche Arbeit über die „Fossilreste der Mikrofauna der oberfränkischen Höhlen" vorliegt, fühle ich mich genöthigt, meine Meinung dahin abzuändern, dass die Berg- und Hügellandschaft des südlichen Böhmens und Mährens während der jüngeren Diluvialzeit nicht Steppe, sondern Waldland war und der Krystallisationspunkt gewesen sein mag, von dem aus der Urwald allseitig vordringend die grosse diluviale Steppe des innern, nördlich von den Alpen gelegenen, Europa verdrängte.

Ausserdem liegen noch einige Knochen aus der Kreuzberghöhle in Krain vor, welche wegen eigenthümlicher Umstände von besonderem Interesse sind. Darunter gehört zuerst ein Epistropheus von *Canis spelaeus*, welcher mit dem folgenden Wirbel verwachsen ist. Von der Spitze des Processus odontoideus bis zum Ende des Wirbelkörpers sind beide Wirbel 97 Mm. lang. Die Verwachsung ist auf der untern Seite, am Wirbelkörper so vollständig, dass von der früheren Trennung keine Spur mehr zu sehen ist; auf der obern Seite hingegen lassen die Gelenkfortsätze die Verwachsungsnath noch recht gut erkennen. Dergleichen Verwachsungen im Alter kommen bei Hyänen und auch bei

zahmen Hunden vor. Bei *Canis spelaeus* fand ich sie in der Knochenhöhle von Pahren im Vogtland.

Gulo borealis. Vom Fiälfras finde ich eine gut erhaltene Ulna vor.

Martes abietium. Ein Schädel vom Baummarder aus der Kreuzberghöhle sieht recht recent aus. Zu oft aber habe ich in Erfahrung gebracht, ein wie total unsicheres Kennzeichen das fossile oder subfossile Aussehen ist, als dass ich darauf viel geben möchte. Der Schädel ist um 3 Mm. länger als vom gleichalterigen lebenden (Verhältniss der Länge der Backenzahnreihe bei beiden = 27·5 : 26·4 Mm.), hat aber weniger Hirnraum, und Höhe und Breite des Hinterhauptloches betragen 9 und 11·1 Mm. (gegen 10·2 und 12·8 beim lebenden): aus diesem Grunde schon halte ich ihn für diluvial. Dazu kommt, dass die in derselben Höhle vorkommenden Reste von Fiälfras und Höhlenbär ebenfalls ein sehr frisches Aussehen haben.

Ein Radius von *Ursus spelaeus* zeigt an der Oberfläche eine grosse Anzahl von flachen Vertiefungen mit unregelmässigen, rundlichen Umrissen, deren verschiedene Durchmesser zwischen zwanzig und drei Millimeter schwanken und deren Tiefe etwa einen Millimeter, selten mehr beträgt. Öfter verfliessen die Vertiefungen miteinander und bilden dann grössere erodirte Flecken. Es fragt sich nun, welche Ursachen der Verunstaltung des Knochens eines Höhlenbären zu Grunde liegen. An eine Benagung durch Raubthiere ist nicht zu denken, wie der erste Blick lehrt; aber auch jene Benagung liegt nicht vor, wie sie gewisse Schneckenarten mit ihren Zungen ausführen, und welche ich schon früher nachgewiesen habe („die Lindenthaler Hyänenhöhle und andere diluviale Knochenfunde in Ostthüringen“ in Ecker's Arch. f. Anth. etc. 1876). Wir haben es hier vielmehr mit einer pathologischen Erscheinung zu thun, mit einer Krankheit, die unter Caries gehört und an der das Thier muthmasslich eingegangen ist, obschon von dem einen Ende des Knochens aus der Heilungsprocess kräftig vorgeschritten war. Nach dem obern Ende hin ist die Knochenmasse auf dem Grund der Grübchen zerstört und der Zusammenhang zwischen den Knochenzellen sehr gelöst, nach dem untern Ende hin dagegen hat auf dem Grund der Gruben eine gesunde Neubildung stattgefunden und erkennt man nament-

lich an der einen grossen Grube eine vollständige Ausheilung der Nekrose. Was nun weiter die Ursache der Knochenkrankheit betrifft, so liegt es nahe, an Bisswunden zu denken, die das Thier bei harten Kämpfen davongetragen hat. Dem widerspricht aber die grosse Zahl und vor allem auch die Lage der Gruben, die zum Theil auf von Haus aus geschützten Stellen stehen, sowie nicht weniger der Umstand, dass wie alle lebenden Bären der kältern Zonen wohl auch der Höhlenbär durch dichten Pelz gegen so arge Bisswunden geschützt war. Ich halte daher die Annahme für die richtige, dass eine allgemeine körperliche Disposition der Krankheit zu Grunde gelegen hat, die allerdings dann durch zufällige Bisswunden sich örtlich complicirt haben kann. Für diese Ansicht spricht der Umstand, dass der Knochen, wie die hie und da deutlichen blättrigen Absonderungen an der Oberfläche und das ganze Gewebe lehren, von einem alten Individuum herrühren mag, und vor Allem die Erfahrung. Gerade an Knochen von *Ursus spelaeus* habe ich solche Caries öfter gesehen; so z. B. an Knochen der fränkischen Höhlen in der Sammlung des verstorbenen Prof. Braun und an einem Exemplare von Quedlinburg. Auch in der Lindenthaler Hyänenhöhle fand ich in einem sonst ganz gesunden Schädel bei ganz gesunder Krone die Wurzeln des einen obern Backenzahnes durch Caries angegriffen und zwei Eiterkanäle, welche von den Zahnwurzeln aus den Randtheil des Oberkiefers 14 Mm. oberhalb des Randes durchbohrt haben (der genannte Schädel liegt in der fürstlichen Landessammlung zu Gera). Sollten derartige Erfahrungen sich im Laufe der Zeit mehren, dann möchte man sich versucht fühlen, aus der öfter auftretenden Caries auf eine Degenerirung der Species zu schliessen und die Degenerirung mit dem Untergange der Species in Beziehung zu bringen. Haben wir doch analoge Erscheinungen bei verschiedenen Kreideammoneen, beim letzten der Producten, bei dem Productus horridus, und bei anderen Species schon verzeichnen müssen.





SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXIX. BAND. I., II. und III. HEFT.

Jahrgang 1879. — Jänner, Februar und März.

(Mit 9 Tafeln und 1 Holzschnitt.)

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI KARL GEROLD'S SOHN,
BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1879.



SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXIX. BAND. IV. und V. HEFT.

Jahrgang 1879. — April und Mai.

(Mit 2 Kartenskizzen und 7 Tafeln.)

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI KARL GEROLD'S SOHN,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1879.

INHALT

des 4. und 5. Heftes (April und Mai 1879) des 79. Bandes, I. Abth. der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.

Preis des ganzen Heftes: 2 fl. 20 kr. = 4 RMk. 40 Pfg.

Um den raschen Fortschritten der medicinischen Wissenschaften und dem grossen ärztlichen Lese-Puplicum Rechnung zu tragen, hat die mathem.-naturwissenschaftliche Classe der kais. Akademie der Wissenschaften beschlossen, vom Jahrgange 1872 an die in ihren Sitzungsberichten veröffentlichten Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medicin in eine besondere Abtheilung zu vereinigen und von dieser eine erhöhte Auflage in den Buchhandel zu bringen.

Die Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe werden daher vom Jahre 1872 (Band LXV) an in folgenden **drei** gesonderten **Abtheilungen** erscheinen, welche auch einzeln bezogen werden können:

I. Abtheilung: Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

II. Abtheilung: Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Physik, Chemie, Mechanik, Meteorologie und Astronomie.

III. Abtheilung: Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medicin.

Von der I. und II. Abtheilung werden jährlich 5—7 und von der III. Abtheilung 3—4 Hefte erscheinen.

Dem Berichte über jede Sitzung geht eine Übersicht aller in derselben vorgelegten Abhandlungen und das Verzeichniss der eingelangten Druckschriften voran.

Von jenen in den Sitzungsberichten enthaltenen Abhandlungen, zu deren Titel im Inhaltsverzeichniss ein Preis beigesetzt ist, kommen Separatabdrücks in den Buchhandel und können durch die akademische Buchhandlung Karl Gerold's Sohn (Wien, Postgasse 6) zu dem angegebenen Preise bezogen werden.

Der akademische Anzeiger, welcher nur Original-Auszüge oder, wo diese fehlen, die Titel der vorgelegten Abhandlungen enthält, wird wie bisher, 8 Tage nach jeder Sitzung ausgegeben. Der Preis des Jahrganges ist 1 fl. 50 kr.



